



MUNICÍPIO DE VILA FRANCA DE XIRA

ASSEMBLEIA MUNICIPAL

Rua António Dias Lourenço, n.º 4, 2600-143 Vila Franca de Xira-

**Comissão Municipal de Ambiente Economia e Desenvolvimento
Sustentável**

Relatório

2019

AMVFX - Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável
Relatório de Atividades de 2019



MUNICÍPIO DE VILA FRANCA DE XIRA

ASSEMBLEIA MUNICIPAL

Rua António Dias Lourenço, n.º 4, 2600-143 Vila Franca de Xira-

**Comissão Municipal de Ambiente Economia e Desenvolvimento
Sustentável**

Síntese de atividades desenvolvidas em 2019

Revisão de 1 de maio de 2020

AMVFX - Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável
Relatório de Atividades de 2019

CONTEÚDO

Preâmbulo	4
Composição	4
Temas de trabalho do mandato 2017-2021.....	4
Indicadores quantitativos	7
Listagem de reuniões e visitas em 2019.....	8
Anexos	11
Anexo 1- Preparação de Reunião conjunta das Comissões 2 (Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável) e 4 (Comissão Municipal de Finanças) com o Dr. Luis Vasconcelos, do Gabinete de Investimento, Economia e Inovação do Município de Vila Franca de Xira	11
Anexo 2 – Visita ao centro de Triagem do lumiar (CTE) da Valorsul.....	13
Anexo 3 - 12ª Reunião - Comissão de Ambiente + 11.ª Reunião - Comissão de Saúde + Audição c/ Urb. Luis Matas de Sousa (EMRU)	14
Anexo 4 - Visita aos Caminhos de Fátima e Santiago (caminho do Tejo) no concelho de Vila Franca de Xira	16
Anexo 5 – email “Pedido de parecer” sobre moção “Amianto zero”	20
Anexo 6 – Moção “Criação do Programa Amianto Zero no concelho de Vila Franca de Xira”	21
Anexo 7 – Resposta da CMVFX ao pedido de parecer sobre a Moção “Criação do Programa Amianto Zero no concelho de Vila Franca de Xira”	22
Anexo 8 – Resposta da CMVFX ao pedido de relatório sobre a contaminação dos terrenos da cimianto	23
Anexo 9 – Relatórios sobre a contaminação dos solos da antiga fábrica “cimianto”. 24	

AMVFX - Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável Relatório de Atividades de 2019

PREÂMBULO

O âmbito de trabalho da Comissão da Assembleia Municipal de Vila Franca de Xira – Comissão para o Desenvolvimento Sustentável cobre os seguintes conteúdos: Ambiente, Ordenamento do Território, Urbanismo, Economia/Emprego, Turismo, Mobilidade/Transportes.

COMPOSIÇÃO

Helder Careto ou Rui Rei - Coordenador (Coligação MAIS), Vitor Moreira ou Bruno Cordeiro- Coordenador Adjunto e Esperança Cândia (PS), Dulce Arrojado ou José Casaleiro ou Isabel Brigham (CDU), João Fernandes ou Catarina Lourenço (BE), António Martins (CDS-PP), Adélia Gominho (PAN).

TEMAS DE TRABALHO DO MANDATO 2017-2021

A Comissão definiu no início dos seus trabalhos os seguintes temas como prioritários de intervenção, tendo distribuído pelos seus membros as responsabilidades pelo acompanhamento e elaboração de propostas de visita, tratamento, formas de interpelação das entidades interessadas e relatório de atividades:

- 1 Ambiente – Adélia Gominho (PAN) / Helder Careto (Coligação MAIS)
 - 1.1 Ruído
 - 1.1.1 Carta de Ruído
 - 1.1.2 Plano Estratégico de redução de Ruído
 - 1.2 Qualidade do Ar
 - 1.2.1 CAA CPA Cimpor
 - 1.2.2 Rede de Medição de Qualidade do Ar: seguimento dos relatórios em curso
 - 1.2.3 Análise de episódios e denúncias de poluição do ar.
 - 1.2.4 Prevenção da legionella
 - 1.3 Recursos Hídricos e qualidade da Água
 - 1.3.1 Qualidade da água de consumo, visita a instalações, proteção de origens de água, Estado das Massas de Água
 - 1.3.2 Saneamento, taxa de cobertura, contaminação de recursos hídricos
 - 1.3.3 Rios e ribeiras, proteção e limpeza das margens
 - 1.3.4 ETA/ETAR
 - 1.4 Economia Circular
 - 1.4.1 Decrescimento sustentável

AMVFX - Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável
Relatório de Atividades de 2019

- 1.4.2 *Green procurement - compras verdes*
- 1.4.3 Gestão de resíduos
- 1.4.4 Promoção dos mercados locais
- 1.5 Gestão e passivos ambientais
 - 1.5.1 CIMIANTO – recolha de informação sobre o passivo ambiental e implicações sobre o passeio ribeirinho
 - 1.5.2 Antiga lixeira Mato da Cruz
 - 1.5.3 Zonas industriais abandonadas
- 1.6 Espaços exteriores e quintas municipais
 - 1.6.1 RMEE
 - 1.6.2 Contratos interadministrativos e delegação de competências nas JF e respetivos relatórios
 - 1.6.3 Limpeza Urbana
 - 1.6.4 Árvores em espaço urbano - pedida informação à CMVFX relativa à monitorização do estado fitossanitário de um conjunto de árvores urbanas
- 1.7 Conservação da Natureza
 - 1.7.1 RNET e EVOA
 - 1.7.2 Mouchões
 - 1.7.3 Salinas da Verdelha
 - 1.7.4 Parque Linear e caminhos ribeirinhos
- 1.8 Agricultura, Florestas e fogos rurais
 - 1.8.1 PMDFCI
 - 1.8.2 Serviço de bombeiros
 - 1.8.3 Fiscalização
 - 1.8.4 Companhia das Lezírias
 - 1.8.5 Regadio
- 1.9 Proteção/promoção da paisagem
 - 1.9.1 Publicidade exterior, regulamentos, casos
 - 1.9.2 Paisagem urbana
- 1.10 Bem-estar animal
 - 1.10.1 Centro de Recolha Oficial de Animais (CRO)
 - 1.10.2 Controlo de pragas / sobrepopulação de animais
 - 1.10.3 Animais em quintas municipais e Quinta Pedagógica
 - 1.10.4 Espetáculos e eventos com animais
 - 1.10.5 Parque para canídeos- pedido de parecer aos serviços da CMVFX em julho 2018, recebido em 11 nov 2018. A comissão decidiu avançar com a moção para a AMVFX, com base no parecer dos serviços.
 - 1.10.6 Pombais contraceptivos - pedido de parecer aos serviços da CMVFX em julho 2018, recebido em 11 nov 2018. A comissão decidiu avançar com a moção para a AMVFX, com base no parecer dos serviços.
- 1.11 Educação Ambiental
 - 1.11.1 PREDAMB
- 1.12 Proteção Civil e autoridades ambientais
 - 1.12.1 Proteção Civil Municipal
 - 1.12.2 GNR/SEPNA
 - 1.12.3 PSP
 - 1.12.4 APA, CCDR LVT, IGAMAOT

AMVFX - Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável
Relatório de Atividades de 2019

- 2 Ordenamento do Território – Vitor Moreira(PS) / Helder Careto (Coligação MAIS)
 - 2.1 PNPT
 - 2.2 PROT AML e IGT de nível supramunicipal
 - 2.3 Revisão do PDM VFX e IGT de nível inframunicipal
 - 2.4 Integração de condicionantes dos Programas Setoriais e Especiais no Regulamento do PDM
- 3 Urbanismo – Vitor Moreira (PS)/ António Martins(CDS/PP)
 - 3.1 Urbanizações inacabadas/devolutas
 - 3.2 PT2020
 - 3.3 Estratégia para LVT 2030
 - 3.4 Reconversão dos terrenos da Marinha
 - 3.5 Fiscalização municipal
 - 3.6 Estrutura Ecológica Urbana
 - 3.7 ARU
 - 3.8 AUGI
- 4 Economia-Emprego João Fernandes (BE)/ Esperança Câncio (PS)

Responsáveis vão compilar dados para uma caracterização sociodemográfica da população desempregada no concelho e preparar um pedido de reunião com o técnico responsável pelo Gabinete de Apoio ao Investidor a realizar em 2019.

 - 4.1 Formação Profissional
 - 4.2 Procura e oferta de emprego, tendências
 - 4.3 Empreendedorismo
 - 4.4 Situação económica no concelho
 - 4.5 Setores económicos (Agricultura, Indústria, Serviços)
 - 4.5.1 Energia/energias renováveis
 - 4.5.2 Descarbonização
 - 4.5.3 Companhia das Lezírias - visita a 31out2018
 - 4.5.4 Indústria e serviços 4.0
 - 4.5.5 Pesca – Avieiros
 - 4.5.6 Produção de microalgas (PSI)
- 5 Turismo – Esperança Câncio (PS)/ Adélia Gominho (PAN)

Responsáveis irão levantar informação sobre o turismo religioso.

 - 5.1 Recursos turísticos, planos e programas
 - 5.2 Serviços e equipamentos de apoio ao turismo
 - 5.3 Proteção dos caminhos de Fátima e Santiago
 - 5.4 Turismo religioso
 - 5.5 Turismo cultural
 - 5.6 Gastronomia
 - 5.7 Feiras municipais
- 6 Mobilidade/Transportes – Dulce Arrojado (CDU)/João Fernandes (BE)
 - 6.1 Plataformas rodoferroviárias
 - 6.2 Intermodalidade e serviços de transportes públicos
 - 6.3 AML, regulamento AMT - AMVFX extraordinária de mar 2018, responsáveis ficaram de fazer um requerimento/pedido de reunião a solicitar informação sobre o posicionamento da CMVFX sobre as medidas na AML relativas aos transportes rodoviários.
 - 6.4 Acessibilidades aos equipamentos e centralidades
 - 6.5 outros

AMVFX - Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável
Relatório de Atividades de 2019

INDICADORES QUANTITATIVOS

A Comissão apresenta os seguintes indicadores quantitativos da atividade desenvolvida em 2019

- Número de reuniões da Comissão realizadas: 15 reuniões, das quais 3 com a presença de convidados externos
- Número de visitas realizadas: 3
- Número de relatórios elaborados: 1

AMVFX - Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável Relatório de Atividades de 2019

LISTAGEM DE REUNIÕES E VISITAS EM 2019

Janeiro 2019 – Executado:

14 janeiro, 19h – reunião da Comissão – Relatório da Comissão, Plano de Trabalhos e Objetivos da Comissão, Calendarização: foi feita a calendarização provisória de reuniões e atividades da Comissão para o ano 2019, de acordo com as disponibilidades. Revisão das propostas de moção sobre pombais contracetivos e parques para canídeos. Preparação da reunião com GIEI.

29 janeiro, 18h - Assembleia Municipal extraordinária

31 janeiro, 19h - Audição do Dr. Luís Vasconcelos GIEI/CMVFX: foi feito um levantamento da situação empresarial no concelho nas perguntas e respostas dos membros da comissão. A situação da formação profissional e do emprego na região e a sua relação com a procura de trabalho qualificado pelas empresas foram também temas abordados. Foi estabelecida a necessidade de agendar uma reunião com o diretor do IEFP e do Centro de Formação Profissional de Alverca (Anexo 1).

Fevereiro 2019 – Executado:

4 fevereiro, 19h – reunião da Comissão - Relatório anual da Comissão à Assembleia Municipal. Foi analisado e aprovado o relatório da Comissão 2 relativo ao ano de 2018, a ser submetido à reunião da Assembleia Municipal.

28 fevereiro, 18h – Assembleia Municipal, apresentação do relatório da Comissão e submissão das moções sobre os pombais contracetivos e sobre os parques caninos, preparadas no seguimento do trabalho da Comissão em 2018.

Março 2019 – Executado:

7 de março, 19h – reunião conjunta: 16.ª Reunião - Comissão de Finanças | 11ª Reunião - Comissão de Ambiente | Audição c/1.º Secretário Executivo Metropolitano da AML. Os membros das duas comissões colocaram questões e esclareceram dúvidas sobre o passe metropolitano e o sistema descentralização dos serviços públicos de transporte de passageiros na Área Metropolitana de Lisboa, tendo salientado algumas situações de carência em termos de mobilidade rodoviária conhecidas no concelho.

11 de março, 17h00-19h00 - Visita ao Centro de Triagem de Embalagens da Valorsul no Lumiar (anexo 2)

18 março, 19h15 – 12ª Reunião - Comissão de Ambiente + 11.ª Reunião - Comissão de Saúde + Audição c/ Urb. Luís Matas de Sousa (EMRU) (anexo 3)

Abril 2019 – Executado:

4 abril, 16h – reunião da Assembleia Municipal, UDCAS do Sobralinho

8 abril, 19h15 – reunião da Comissão: foi feito o seguimento dos assuntos da comissão e revisto o planeamento dos trabalhos para o primeiro semestre.

25 Abril – Sessão Comemorativa do 25 de abril

Mai 2019 – Executado:

9 maio, 19h15 – reunião da Comissão: assuntos tratados: Visita e reunião IEFP - ponto de situação houve contacto informal na AMJ com vice diretora, pedido será

AMVFX - Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável Relatório de Atividades de 2019

formalizado dia 13 maio pela AMVFX. Preparação da reunião de 5 junho onde se prevê convidar SEPNA-GNR e PSP.

Junho 2019 – Executado:

5 jun, 19h15 – Reunião da Comissão, comemoração do Dia Mundial do Ambiente, com a presença do SEPNA/GNR e PSP Assuntos tratados: 1 - estatísticas de denúncias, crimes ambientais e contra animais; 2 - Pontos negros nas estradas (parâmetros de classificação); 3 - acidentes com animais, locais mais problemáticos; 4 - autuação sobre queimadas e de falta de limpeza das matas; 5 - despejos ilegais de resíduos, «monos» e entulhos de obras.

18 junho, 18h – Assembleia Municipal

24 junho, 18h - Reunião e visita IEPF Alverca visita e reunião de trabalho com a Direção do IEPF -Dr. Mário Lobo e Dra. Ana Rita Lopes. A Comissão 2 estabeleceu o diálogo com os responsáveis do IEPF de Alverca e visitou as instalações.

Julho 2019 – Executado:

1 julho 19h15 – Reunião da Comissão, onde foi feito o planeamento do 2º semestre com o apoio do secretariado da AMVFX. deliberado requerer à Câmara Municipal e aos serviços competentes o seu parecer quanto ao conteúdo geral, aplicabilidade das medidas que nela são propostas e respetivas necessidades financeiras para o seu desenvolvimento, relativamente à Moção “Criação do Programa Amianto Zero no concelho de Vila Franca de Xira”, da autoria do PAN (anexo 5) Moção (anexo 6) Resposta da CMVFX (anexo 7)

8 julho 18h00, Palácio do Sobralinho - assistência dos membros da Comissão como observadores na Comissão de Acompanhamento Ambiental do Centro de Produção de Alhandra da CIMPOR para a apresentação do estudo sobre a qualidade do ar de Alhandra associado ao funcionamento do Centro de Produção de Alhandra da CIMPOR.

8 julho 19h15, Palácio do Sobralinho – Reunião da Comissão, Análise dos resultados da reunião na CAA CPA, planeamento do 2º semestre.

18 julho, 18h00, AMVFX, Vialonga

Agosto 2019 – Suspensão de trabalhos por motivo de férias durante o mês de Agosto

Setembro 2019 – Executado:

9 de set, 19h – reunião da Comissão – planeamento do 4º trimestre

26 de set, 18h - Assembleia Municipal de Vila Franca de Xira

Outubro 2019 – Executado:

19 de outubro, 9h30 - visita aos caminhos de Fátima e Santiago no concelho de V.F. Xira, caminho de Alprate, ponto de encontro no Albergue (anexo 4)

21 de out, 19h – Reunião da Comissão, apreciação sobre a visita efetuada no dia 19 out.

Novembro 2019 – Executado:

11 nov, 19h15 – reunião da Comissão

21 nov, 16h, AMVFX BVVFX

Dezembro 2019 – Executado:

AMVFX - Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável
Relatório de Atividades de 2019

4 dez- reunião da Comissão

19 dez, 18h - AMVFX extraordinária

Vila Franca de Xira, 1 de maio de 2020-05-01



Helder António de Oliveira Careto

Coordenador da

Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável

**AMVFX - Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável
Relatório de Atividades de 2019**

ANEXOS

ANEXO 1- PREPARAÇÃO DE REUNIÃO CONJUNTA DAS COMISSÕES 2 (COMISSÃO MUNICIPAL DE AMBIENTE, ECONOMIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL) E 4 (COMISSÃO MUNICIPAL DE FINANÇAS) COM O DR. LUIS VASCONCELOS, DO GABINETE DE INVESTIMENTO, ECONOMIA E INOVAÇÃO DO MUNICÍPIO DE VILA FRANCA DE XIRA

Data: dia 31 janeiro de 2019, às 19h00, nas instalações da Assembleia Municipal de Vila Franca de Xira (*síto*, Av. Dos Combatentes da Grande Guerra, nº80):

Objetivos do Gabinete de Investimento, Economia e Inovação (GIEI): Criação de estruturas de apoio ao investimento e à economia; Estabelecimento de parcerias com os demais atores que influenciam o contexto económico do Concelho de Vila Franca de Xira; Disponibilização de serviços visando o agilizar de processos em prol da captação de investimento; Apoio ao investidor, ao investimento e ao tecido empresarial; Apoio ao empreendedorismo, às “start-up” e às empresas de crescimento acelerado; Apoio a projetos estratégicos e ou de dimensão elevada; Apoio à internacionalização das empresas; Desenvolvimento e publicação de estudos e informação de apoio ao tecido empresarial e ao investimento.

Proposta de Pontos a Discussão:

Como se caracteriza o “investidor” que procura o GIEI?

Como se caracteriza o empreendedorismo no Concelho de Vila Franca de Xira?

Quais as tendências emergentes no âmbito das *startUp* e indústrias tecnológicas e criativas (existem)? Quais os incentivos para a mobilização de jovens empreendedores para esta tipologia de negócio?

Verifica-se alguma articulação entre o Gabinete de Investimento, Economia e Inovação do Município de Vila Franca de Xira e o Instituto de Emprego e Formação Profissional no âmbito dos Programas de Apoio à Criação do Próprio Emprego por Beneficiários de Prestação de Desemprego e/ou à Criação de Empresas?

Em 2017, o setor industrial representava 45% do volume de negócios no concelho; 24 % dos empregos no município e 7,5% do número total de empresas no Concelho de Vila Franca de Xira (*in* Diário de Notícias, 21 janeiro 2017).

Que mudanças se verificaram neste dois últimos anos?

Segundo notícia no Jornal “O MIRANTE” (23/11/2017), o estudo de caracterização macroeconómica do concelho de Vila Franca de Xira, promovido pelo gabinete municipal de apoio ao investidor, mostra que há mais empresas no concelho, maior volume de negócios mas menos empregos e exportações.

AMVFX - Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável
Relatório de Atividades de 2019

Para que tipo de economia estamos a caminhar no nosso concelho? Uma economia mais produtiva mas menos geradora de emprego e menos exportadora? Esta tendência é consequência de uma política concreta de atração de empresas e, por conseguinte, de uma política de alteração da estrutura económica do concelho? Ou decorre simplesmente da conjuntura económica e da adaptação dos agentes económicos às novas oportunidades?

Podemos, então, considerar que há ganhos de competitividade com esta tendência?

O número de empresas a fixar-se no concelho de Vila Franca de Xira tem vindo a crescer todos os anos e são já responsáveis por empregar 24.412 pessoas em todo o território.

O concelho tem hoje 3.071 empresas que movimentam anualmente cerca de três mil milhões de euros. O sector da indústria continua a ser o líder no volume de negócios, seguido do sector dos transportes e o sector grossista.

Que medidas têm vindo a ser tomadas no sentido de reforçar a competitividade do concelho, promovendo a fixação destas empresas?

As dez maiores empresas sedeadas no concelho em termos de volume de negócios são a Alliance Healthcare, Central de Cervejas, OGMA, ADP, Iberol, Exide, MAN Truck & Bus, Scania Portugal, Lamision e Italagro.

Quantos postos de trabalho representam o conjunto destas 10 empresas? E destes, qual a percentagem de residentes no Concelho de Vila Franca de Xira?

Qual a perspetiva de implementação de programas de incentivo há contratação de residentes no Concelho, em articulação com o Centro de Emprego e Formação Profissional de VFX?

Que tendência há ao nível dos setores de atividade, do tipo de produtos produzidos ou dos serviços prestados? São empresas dos mesmos setores de atividade que já estavam instalados no concelho ou há uma alteração? Podemos, pois, falar em inovação?

As tendências mais recentes registadas no concelho, ao nível de atração de investimento e fixação de empresas e emprego, são idênticas às registadas nos concelhos vizinhos, ou há uma especialização económica no nosso território que não tem paralelo nos concelhos mais próximos?

PROPOSTA A CONCRETIZAR no ÂMBITO da COMISSÃO 2:

Solicitar Reunião com o Dr. Mário Lobo, Diretor de Centro do Centro de Emprego e Formação Profissional de Vila Franca de Xira da Delegação Regional de Lisboa e Vale do Tejo.

Objetivo: Caracterizar e mensurar o Desemprego no Concelho de Vila Franca de Xira.

AMVFX - Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável
Relatório de Atividades de 2019

ANEXO 2 – VISITA AO CENTRO DE TRIAGEM DO LUMIAR (CTE) DA VALORSUL

Presentes: Hélder Careto (coordenador da Comissão 2, Coligação Mais); Vitor Moreira (PS); João Fernandes (BE); António Martins (CDS); Adélia Gominho (PAN); Dulce Arrojado (CDU); Funcionários da autarquia ao serviço da AM.

Cerca das 17h30 de 16 de março de 2019, os acima indicados foram recebidos no auditório do CTE no Lumiar pelo Administrador Eng.º Tomás Serra, juntamente com a responsável pela Comunicação e Imagem da mesma empresa Dr.ª Joana Xavier, e o responsável pela operação da Unidade Eng.º António Afonso.

No Auditório do CTE foi efetuada uma apresentação com os principais indicadores da Valorsul e em particular deste centro de triagem. Após a referida apresentação abriu-se um debate entre os eleitos da A.M. e o Administrador da Valorsul com o pelouro desta atividade.

Naturalmente e como seria espectável outros temas da atividade da Valorsul no Município de Vila Franca de Xira também foram objeto de pedidos de esclarecimento por parte dos eleitos o que foi esclarecido.

A Valorsul referiu que em termos de recolha de resíduos recicláveis o Município de Vila Franca de Xira apresenta um dos melhores rácio per capita, cerca de 32Kg/Hab/Ano de entre os municípios cuja recolha de recicláveis é da responsabilidade Municipal e na zona de intervenção da Valorsul.

Em termos gerais a Unidade visitada, recebeu em 2018, proveniente dos municípios e da sua instalação de valorização orgânica, as seguintes quantidades, de material reciclável

1 – Vidro 20.829Ton

2 - Embalagens 19.900 Ton

3 - Papel/Cartão 29.478 Ton

O que totaliza 68.207 Ton de material reciclável.

Este valor significa que a instalação se encontra no seu limite de capacidade de produção pelo que irá em obras de ampliação durante o ano de 2019, com conclusão prevista para o quarto trimestre de 2019

Após a apresentação e a troca de impressões passou-se à visita às instalações, que consiste:

- Linha de triagem de embalagem
- Linha de Papel Cartão
- Receção e expedição de vidro.

AMVFX - Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável Relatório de Atividades de 2019

Foi igualmente visitada as zonas de apoio às populações para a deposição de resíduos diversos, nomeadamente:

- Entulhos;
- Pequeno eletrodomésticos
- Pilha;
- Madeiras;



ANEXO 3 - 12ª REUNIÃO - COMISSÃO DE AMBIENTE + 11.ª REUNIÃO - COMISSÃO DE SAÚDE + AUDIÇÃO C/ URB. LUIS MATAS DE SOUSA (EMRU)

Em 18 de março de 2019 no salão Nobre da Câmara Municipal de Vila Franca de Xira a audição ao Sr. urbanista da Câmara Luís Matos de Sousa da equipa Multidisciplinar da Requalificação Urbana da câmara.

O Sr Urbanista começou por salientar que há um ótimo aproveitamento dos sucessivos quadros comunitários de apoio para a concretização dos projetos da Zona Ribeirinha.

Este plano de investimentos tem como foco fundamental a Zona Ribeirinha do Rio Tejo e tem por objectivos : devolver a zona ribeirinha para utilização das pessoas; o Tejo como local de lazer e bem-estar mas também um local para a mobilidade pedonal e ciclável;

AMVFX - Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável
Relatório de Atividades de 2019

manter a capacidade de suporte dos sistemas naturais, adaptados ao conforto humano; respeitar a Rede Ecológica da Área Metropolitana de Lisboa, protegendo , reforçando e salvaguardando os recursos da paisagem natural, bem como os valores patrimoniais e culturais ligados ao Rio Tejo; por último , preservar a paisagem contribuindo para melhorar a imagem do Concelho de Vila Franca de Xira.

Do que foi dado a observar, a esta comissão, o investimento na zona Ribeirinha encontra-se na sua quarta fase. Com início no III Quadro Comunitário de Apoio (QCA) onde se inclui o Programa Polis 2000-2006. Este Programa de Requalificação Urbana e Valorização Ambiental inclui intervenções no Parque Urbano Ribeirinho de Alhandra; Passeio Ribeirinho entre Alhandra e Vila Franca de Xira e Parque Urbano de Vila Franca de Xira (Campo do Cevadeiro). Num valor de cerca de 6M700mil euros, com 50% de apoios comunitários, 40% da administração central, cabendo o restante à câmara municipal.

Na 2ª fase inserido no Quadro de Referência Estratégica Nacional para aplicação da política comunitária de coesão económica e social em Portugal no período 2007- 2013 e através de parcerias para a Regeneração Urbana de Vila Franca de Xira com a conclusão de alguns projetos como sejam o : reconstrução do Pavilhão Multiusos ; caminho ribeirinho da Fábrica do Descasque de Arroz; Fábrica das Palavras, biblioteca municipal; Requalificação do cais; requalificação do jardim municipal Constantino Palha; qualificação dos espaços exteriores do bairro dos Avieiros (VFX); passagem superior pedonal sobre alinha férrea e o Centro de Artes do Rio. Num valor estimado em mais de 13 Milhões de euros , sendo que 65% da participação foi através de fundos comunitários cabendo os restantes 35 % à câmara municipal.

Dentro do mesmo Quadro Comunitário iniciou-se a 3ª fase de investimentos através de parcerias para a Regeneração Urbana na Zona Sul do Concelho resultando o Parque Urbano da Póvoa de Santa Iria; o Parque Linear Ribeirinho do Estuário do Tejo e a Passagem Superior Pedonal do Forte da Casa. Esta fase teve um valor estimado de mais de 7 Milhões de euros e teve a mesma participação da fase anterior.

Para uma 4ª fase do programa de investimentos da câmara continua a Requalificação da Frente Ribeirinha do Concelho de Vila Franca de Xira ainda não estando enquadrado em qualquer programa de apoio comunitário , já que o município esgotou os valores que lhe estavam atribuídos no Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Sustentável da Área Metropolitana de Lisboa.

Ainda assim e integrada na continuidade de Requalificação da Frente Ribeirinha do Concelho de Vila Franca de Xira, avançou-se com o Parque Ribeirinho Moinhos da Póvoa e Ciclovia do Tejo.

Prevê-se ainda investimentos num Parque Linear Ribeirinho do Estuário do Tejo – Alverca / Sobralinho, nomeadamente numa antiga praia fluvial denominada “Praia da Maçãs” ou

**AMVFX - Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável
Relatório de Atividades de 2019**

“Praia dos Tesos”; A Requalificação da Avenida Batista Pereira em Alhandra; a Requalificação da Avenida Isidoro Assunção Antunes da Costa na Póvoa de Santa Iria; Parque Ribeirinho de Vila Franca de Xira e Parque Ribeirinho da Vala do Carregado.

A audição terminou com a vontade dos membros desta comissão para uma nova reunião debruçada ao tema do Parque Habitacional Municipal.

ANEXO 4 - VISITA AOS CAMINHOS DE FÁTIMA E SANTIAGO (CAMINHO DO TEJO) NO CONCELHO DE VILA FRANCA DE XIRA

A 19 de Outubro de 2019, eleitos representantes da comissão n.º 2 - Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável, juntamente com trabalhadores da Câmara Municipal de Vila Franca de Xira, e num veículo pela mesma disponibilizado, visitaram os caminhos de Fátima / caminhos de Santiago, sitos no concelho de Vila Franca de Xira.

Nesse sábado pelas 09:30 encontraram-se junto ao Albergue de Peregrinos em Alpriate (Vialonga), de onde foram conduzidos, e acompanhados de uma apresentação detalhada, pela Eng^a Inês Castro Silva do Departamento do Ambiente da CMVFX. Foi feito um resumo dos percursos, abordando-se temas complementares e pertinentes, tais como alterações recentes aos mesmos e colocação de nova sinalética.

A visita prosseguiu fazendo-se alguns troços e visitas a pé, nomeadamente em Vialonga, na Póvoa de Santa Iria e Forte da Casa, tendo a chuva intensa e o temporal dessa manhã inviabilizado que se percorressem mais trajectos a norte desta forma, dentro do horário previsto.

Durante a visita falou-se do estudo da empresa **Sistemas de Ar Livre - Actividades Turísticas, Ambientais e Lúdicas Lda**, em posse da Câmara Municipal, nomeadamente sobre o levantamento e capacitação turística do chamado Caminho do Tejo, relativamente ao nosso concelho. Esse levantamento identificou pontos fortes e pontos fracos do percurso, que puderam ser confirmados pelos representantes.

Alguns dados do trajecto no concelho de Vila Franca de Xira

Extensão: +-32 km

Dificuldade: Média

Ponto Inicial: estrada de terra batida junto à ribeira de Alpriate, em Vialonga

Ponto Final: viaduto sobre a Vala do Carregado, na estrada da Central, na Castanheira

Tipo de Piso: estradão de terra batida, estradão de pedra solta, estrada de asfalto, caminho vicinal de pé-posto, passeio pedonal urbano e ribeirinho, passadiços de madeira e berma de estrada nacional.

AMVFX - Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável
Relatório de Atividades de 2019

Alguns dos problemas identificados foram as diversas lixeiras de despejos ilegais, nomeadamente entulhos de obras e resíduos de demolição e construção, mas também de várias atividades económicas, por exemplo de lojas de comércio de retalho e oficinas de automóveis. Ainda assim no dia da visita alguns locais estavam mais limpos que o habitual, fruto de ações de grupos de voluntários ocorridos algumas semanas antes.

Foram ainda identificadas falta de zonas de descanso e de caixotes de lixo em alguns locais, estradas sem bermas, cruzamentos sem medidas de segurança para caminheiros, por exemplo semáforos desligados na zona da rotunda do MARL em Vialonga, bem como a passagem problemática dentro da cidade de Alverca e o percurso muito perigoso na berma da EN10, entre Alverca e Alhandra, e também a falta de bermas a norte, após Vila Franca de Xira.

Como pontos positivos do caminho encontram-se as paisagens rurais, os troços de caminhos ribeirinhos e a existência do albergue para peregrinos em Alpriate, o primeiro para quem vem de Lisboa. Ainda assim, é senso-comum que muitos peregrinos com partida na capital não utilizam a primeira parte do percurso (via concelho de Loures-Vialonga), mas fazem o trajecto directamente pela EN10 até à Póvoa de Santa Iria.

Resumidamente, o Caminho do Tejo, mais que um caminho de espiritualidade ligado aos caminhos religiosos de Fátima e Santiago, é hoje também um percurso para quem queira conhecer melhor a região norte da Grande Lisboa, adequado a desportistas, caminheiros, ciclistas e apreciadores da natureza, sobretudo os troços rurais e ribeirinhos.

A visita terminou com o regresso à freguesia de Vialonga, ao ponto de encontro inicial, pelas 13:00.

Ligações úteis:

http://www.sal.pt/caminhodefatima/pp_aa_caminhodefatima_programa.shtml

<https://www.pathsoffaith.com/pt-pt/ways/fatima-ways/caminho-do-tejo>

<https://www.pathsoffaith.com/pt-pt/ways/caminhos-de-fatima/caminho-do-tejo/lisboa-vila-franca-de-xira>

<https://www.caminhosdefatima.org/pt/>

<https://www.noticiasao minuto.com/pais/1249964/amigos-dos-caminhos-de-fatima-acusam-turismo-de-confundir-peregrinos>

AMVFX - Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável
Relatório de Atividades de 2019



AMVFX - Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável
Relatório de Atividades de 2019



AMVFX - Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável
Relatório de Atividades de 2019



ANEXO 5 – EMAIL “PEDIDO DE PARECER” SOBRE MOÇÃO “AMIANTO ZERO”

ASSEMBLEIA MUNICIPAL

De: Vanda Maria Guerra Domingos Marques
Enviado: 9 de setembro de 2019 16:10
Para: GAP PRESIDENTE
Assunto: PEDIDO DE PARECER
Anexos: MOÇÃO PAN.pdf

Exmo. Senhor Presidente da Câmara Municipal, ilustre Alberto Mesquita,

Na última reunião da Comissão de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável, foi deliberado requerer à Câmara Municipal e aos serviços competentes o seu parecer quanto ao conteúdo geral, aplicabilidade das medidas que nela são propostas e respetivas necessidades financeiras para o seu desenvolvimento, relativamente à Moção “Criação do Programa Amianto Zero no concelho de Vila Franca de Xira”, da autoria do PAN, que se anexa.

Assim formalizamos, junto de V. Exa. o referido parecer que será presente numa próxima reunião da Comissão.

Antecipadamente grato, com os melhores cumprimentos,

Fernando Paulo Ferreira
Presidente da Assembleia Municipal

ANEXO 6 – MOÇÃO “CRIAÇÃO DO PROGRAMA AMIANTO ZERO NO CONCELHO DE VILA FRANCA DE XIRA”



Moção

Criação do Programa Amianto Zero no concelho de Vila Franca de Xira

O amianto, também designado por asbestos, é a designação utilizada para a variedade de 6 minerais fibrosos encontrados em rochas metamórficas, que hoje se sabe ser perigoso e potencialmente cancerígeno. Quimicamente tratam-se de silicatos de ferro, cálcio, magnésio, ou seja, são vidros. Apesar de ser conhecido desde o ano 5.000 AC, o mesmo foi comum e amplamente utilizado em vários produtos em todo o mundo, nomeadamente em Portugal, especialmente entre 1940 e 2005, ano em que a sua utilização foi proibida definitivamente (pela UE).

O seu sucesso e aplicação deveu-se não só ao baixo preço, mas também devido às suas várias características: ignífugo, alta resistência, anti-bacteriano, anti-fúngico, isolante térmico, isolante acústico e flexível. Assim, a sua utilização foi desde luvas a aventais, cortinados de teatro e hotéis, tapeçarias e alcatifas, electrodomésticos (sobretudo naqueles que produziam calor ou lidavam com altas temperaturas), cabos eléctricos, condutas de abastecimento de água, cosméticos (polémica atual), entre outros.

Mas o amianto e as suas microfibras extremamente finas, encontram-se ainda hoje sobretudo em construções, públicas e privadas, dadas as variadas incorporações em materiais de construção, de onde se destacam: telhas de fibrocimento, divisórias de gesso cartonado, tetos falsos, vinil em mosaico, tubagens e reservatórios de água, argamassas para juntas e mastiques, isolamentos, mosaico hidráulico ou tinta texturada, são alguns exemplos.

Em Março de 2019 apenas 66 países tinham banido o amianto (sendo que entretanto o Brasil o voltou a liberar, na exploração), pelo que fibras de asbestos continuam a circular pelo planeta e a ser incorporadas em produtos que se disseminam pelo mundo, fruto da economia global.

Os maiores problemas do amianto são a sua ‘invisibilidade’ a olho nu, e o facto de se saber hoje que os efeitos da sua exposição/inalação têm um período de latência no corpo humano até cerca de 40 anos. O início dos sintomas das doenças a ele associados têm sido detectados a partir dos 10 anos após exposição às nanofibras (dependendo muito das condições do paciente e quantidade de exposição). Várias patologias são hoje associadas a exposições ao amianto (corpos de asbestos): fibrose pulmonar progressiva, asbestose, doenças da pleura benignas, cancro do pulmão, mesotelioma maligno da pleura e do peritoneu e, em menor incidência, outros cancros (laringe, esófago, gástrico e colo-rectal).

Os maiores desafios que enfrentamos são precisamente: como se deteta? quanto foi produzido e por onde anda? como se destrói?

AMVFX - Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável
Relatório de Atividades de 2019

ANEXO 7 – RESPOSTA DA CMVFX AO PEDIDO DE PARECER SOBRE A MOÇÃO “CRIAÇÃO DO PROGRAMA AMIANTO ZERO NO CONCELHO DE VILA FRANCA DE XIRA”

(documento apenso)

AMVFX - Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável
Relatório de Atividades de 2019

ANEXO 8 – RESPOSTA DA CMVFX AO PEDIDO DE RELATÓRIO SOBRE A
CONTAMINAÇÃO DOS TERRENOS DA CIMIANTO

(documento apenso)

AMVFX - Comissão Municipal de Ambiente, Economia e Desenvolvimento Sustentável
Relatório de Atividades de 2019

ANEXO 9 – RELATÓRIOS SOBRE A CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS DA ANTIGA FÁBRICA
“CIMIANTO”

(3 documentos apensos)



CÂMARA MUNICIPAL DE VILA FRANCA DE XIRA

Excelentíssimo Senhor Presidente da Assembleia Municipal de Vila Franca de Xira
Dr. Fernando Paulo Ferreira

Senhor Presidente,

Com referência ao assunto em título, acuso a receção do vosso e-mail datado de 9 de setembro pretérito, de cujo teor tomei boa e devida nota, tendo merecido a minha melhor atenção e análise.

Em face do requerido, emite-se o seguinte parecer:

- 1- A Moção em apreço não tem em conta o regime constante da Lei n.º 2/2011, de 9 de fevereiro, cujo objeto se reporta à remoção de amianto em edifícios, instalações e equipamentos públicos, a qual atribui, de forma expressa, competências aos órgãos do Estado nesta matéria, nomeadamente ao Governo e à Autoridade para as Condições de Trabalho, nos termos previstos nos seus artigos 3º, 4º e 5º, não cometendo, neste domínio, competências às Câmaras Municipais, salvo o dever de audição a que alude o número 3 do artigo 5º;
- 2- Igualmente, a Moção não considera o regime contemplado na Lei n.º 63/2018, de 10 de outubro, cujo objeto se refere à remoção de amianto em edifícios, instalações e equipamentos de empresas, nos termos da qual são cometidas competências ao Governo na matéria em causa, expressamente tipificadas nos artigos 3º e 8º, neste caso ao nível da promoção e publicitação, no quadro dos programas aplicáveis, dos apoios e respetivas condições de acesso a fundos, designadamente de índole europeia e comunitária;
- 3- A Lei acima indicada também não atribui, no domínio em apreço, competências às Câmaras Municipais;
- 4- Sem prejuízo do acima exposto, e no decurso do mandato autárquico anterior, o Município procedeu, exclusivamente a suas expensas, à remoção e substituição das coberturas com placas de fibrocimento, contendo amianto, em todos os estabelecimentos de ensino da rede pública municipal (pré-escolar e primeiro ciclo do ensino básico);
- 5- De igual modo, no mandato autárquico passado e também com recurso exclusivo a meios e fundos próprios, o Município procedeu à identificação e inventariação das coberturas dotadas de fibrocimento, integrando amianto, existentes em todas as

Escolas do Concelho inseridas na rede pública oficial do Ministério da Educação, portanto da responsabilidade do Estado;

- 6- O levantamento efetuado foi remetido ao Ministério da Educação, sendo que o Município tem vindo a insistir, junto do Estado, no sentido da remoção das aludidas coberturas dotadas de fibrocimento e consequente substituição;
- 7- Noutro plano, o Município adjudicou e custeou externamente, mediante a celebração de contratos de prestação de serviços especializados, a elaboração, por parte de uma empresa privada da especialidade, no domínio do Ambiente e com reconhecida capacidade técnica para o efeito, de estudos técnicos respeitantes à avaliação da contaminação dos solos da antiga empresa Cimianto (que incluiu uma investigação complementar) e bem assim à identificação e proposta de medidas e soluções de remediação e superação;
- 8- A inventariação de todo o amianto existente no Concelho, nos amplíssimos termos que são preconizados pelo PAN na Moção apresentada, abrangendo imóveis municipais, imóveis das Freguesias e imóveis privados afetos a fins e atividades de interesse público, exige que o Município proceda a uma contratação externa de serviços especializados para o efeito, através do recurso a uma empresa privada desta área de especialidade;
- 9- Porquanto, e tendo em conta a natureza, a especificidade, a abrangência e a dimensão do trabalho a realizar, o Município não dispõe de recursos próprios internos - humanos, técnicos e materiais - que lhe permitam executar a mencionada inventariação, nos moldes amplíssimos em que a mesma se encontra projetada na Moção;
- 10- O mesmo se refira em relação à estimativa orçamental das intervenções a realizar e ao apuramento das necessidades financeiras subjacentes à concretização deste objetivo, consistente na remoção do amianto;
- 11- Também nessa sede, o Município terá de lançar mão e socorrer-se de uma prestação de serviços externa;
- 12- No que concerne à criação de um programa municipal que contemple benefícios fiscais aos proprietários privados que removam materiais de amianto das suas casas, frações e condomínios, não estamos de acordo, considerando que deverá ser o Estado, por via do Estatuto (legal) dos Benefícios Fiscais, a criar o mencionado programa, em cuja implementação e execução os Municípios irão ter, naturalmente, um papel fundamental, imprescindível e determinante;
- 13- Por fim, e no que concerne à procura de fundos e programas comunitários em matéria de proteção ambiental, para prosseguir uma política e um programa de «Amianto Zero», consideramos que a União Europeia e o Estado Português devem

efetivamente criar e promover linhas financeiras de apoio às Autarquias Locais, Instituições, Associações, Empresas e Condomínios, tendo em vista a concretização de operações de remoção do amianto;

- 14- O Município estará obviamente disponível para apresentar candidaturas nesse âmbito, de acordo com as suas prioridades e planos de investimento, quer na vertente do seu próprio património, quer na dimensão do apoio a entidades terceiras que realizam fins de interesse público.

Com os meus melhores cumprimentos, e consideração.

Alberto Mesquita

Município de Vila Franca de Xira

Presidente da Câmara Municipal





CÂMARA MUNICIPAL DE VILA FRANCA DE XIRA

Exmo. Senhor Presidente da Assembleia Municipal de Vila Franca de Xira

Senhor Dr. Fernando Paulo Ferreira

Senhor Presidente,

Os meus respeitos e cumprimentos.

Na sequência do requerido pela Senhora Eleita Municipal do PAN - Pessoas - Animais - Natureza, Senhora Dona Adélia Gominho, encarrega-me o Senhor Presidente da Câmara Municipal de remeter a V. Exa., em anexo, os estudos e relatórios respeitantes à avaliação da contaminação dos solos das antigas instalações da empresa Cimianto e bem assim atinentes às respetivas soluções de remediação e ou superação.

O Senhor Presidente da Câmara Municipal solicita a V. Exa. que a documentação anexa seja remetida à Senhora Eleita Municipal requerente.

Grato pela atenção, e ao dispor.

Com os meus melhores cumprimentos, e consideração.

Renato Gonçalves

Município de Vila Franca de Xira

Gabinete do Presidente da Câmara Municipal





AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NOS PRÉDIOS Nº2 E 5 DA SECÇÃO B (ALHANDRA)

Relatório Final

R2017044A01

15 de Setembro de 2017



Praça Quinta São Francisco dos Matos, 4E
2825-159 CAPARICA

tel: (+351) 214 007 273
fax: (+351) 214 026 425
email: geral@egiamb.pt
site: www.egiamb.pt

Título do Documento

AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS
NOS PRÉDIOS Nº2 E 5 DA SECÇÃO B (ALHANDRA)

Cliente

MUNICIPIO DE VILA FRANCA DE XIRA

Projecto

PJ2017044

Código do Documento

R2017044A01

Data de Edição

15 de Setembro de 2017

Execução

Daniel Vendas
Mara Lopes
Ana Caramelo
Paulo Alão
Paulo Santa Bárbara

Revisão

Daniel Vendas

Aprovação

Carlos Costa

Versão	Data	Observações
R2017044A01	15.09.2017	-

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	ÁREA DE ESTUDO	2
3	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E HIDROGEOLÓGICA	3
3.1	Geologia.....	3
3.2	Hidrogeologia.....	5
4	TRABALHOS DE CAMPO.....	7
4.1	Plano de Investigação.....	7
4.2	Sondagens e amostragem de solos	8
5	DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS	11
6	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO	12
6.1	Valores de referência.....	12
6.2	Comparação com Normas de Ontário	12
6.3	Amianto.....	15
7	DETERMINAÇÃO DA ADMISSIBILIDADE EM ATERRO	17
8	ESTIMATIVA DO VOLUME DO ATERRO	19
9	CONCLUSÕES.....	21
10	BIBLIOGRAFIA.....	22
	ANEXOS	23

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I – Fichas de amostragem de solos	24
Anexo II – Certificados do Laboratório Alcontrol	33
Anexo III – Boletins analíticos	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Localização da área de estudo	2
Figura 3.1 – Enquadramento geológico	4
Figura 3.2 – Unidades Hidrogeológicas	5
Figura 4.1 – Pontos de amostragem	7
Figura 4.2 – Sondagens para amostragem de solos	9
Figura 4.3 – Aspeto do material amostrado	9
Figura 4.4 – Recipientes para acondicionamento das amostras de solo	10
Figura 6.1 – Pontos de amostragem com concentrações acima dos valores de referência	14
Figura 6.2 – Pontos de amostragem com concentrações de amianto acima dos valores de intervenção	16
Figura 8.1 – Delimitação do topo e da base do aterro	19
Figura 8.2 – Delimitação da base (esq.) e do topo do aterro (dir.)	20
Figura 8.3 – Espessura do aterro	20

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 4.1 – Pontos de investigação	8
Tabela 4.2 – Amostras recolhidas	8
Tabela 6.1 – Comparação dos resultados analíticos com as Normas de Ontário (SG19 a SG22)	13
Tabela 6.2 – Resultados analíticos da determinação de amianto	15
Tabela 6.3 – Comparação dos resultados obtidos com as Normas Holandesas	15
Tabela 7.1 – Comparação dos resultados analíticos com os valores limite	17

1 INTRODUÇÃO

Pretendendo-se dar continuidade à Requalificação da Frente Ribeirinha do concelho de Vila Franca de Xira e contribuir para melhorar o ambiente urbano e a qualidade de vida das pessoas com o objetivo de minimizar os riscos para a saúde a que está sujeita a população e proteger o meio ambiente, a Câmara Municipal de Vila Franca de Xira solicitou a avaliação do grau de contaminação em duas parcelas (Prédios 2 e 5 da Secção B – Alhandra) de terreno destinando-se à construção de um equipamento desportivo público, de utilização coletiva.

Existindo um aterro no local, que carece de remoção, na perspetiva da construção da infraestrutura desportiva, o estudo solicitado abrangeu ainda uma área adjacente da jurisdição da APL também ocupada pelo mesmo aterro.

Os trabalhos desenvolvidos no âmbito deste estudo são descritos em capítulos próprios e compreenderam as seguintes tarefas:

- Enquadramento geográfico, geológico e hidrogeológico da área de estudo;
- Procedimentos de aquisição de dados de campo, designadamente da realização de sondagens geoambientais, recolha e preparação de amostras;
- Avaliação da contaminação dos solos da base do aterro;
- Caracterização da perigosidade e determinação da admissibilidade em aterro;
- Estimativa do volume do aterro;
- Conclusões

2 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo (**Figura 2.1**) localiza-se na União de Freguesias de Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz, no concelho de Vila Franca de Xira, no limite norte da vila de Alhandra, entre a autoestrada A1 e o rio Tejo, e é composta pelas seguintes parcelas:

- Prédio Nº2 da Secção B – Alhandra com a área de 9320m²;
- Prédio Nº5 da Secção B – Alhandra com a área de 720m²;
- Área da APL com a área de 3339m².



Figura 2.1 – Localização da área de estudo

Estas áreas estão quase na totalidade ocupadas por um aterro gerado pela atividade desenvolvida pela CIMIANTO, fundada em 1942, que se dedicava ao fabrico e comercialização de produtos em fibrocimento, como foi o caso das tubagens para abastecimento de águas e saneamento, das chapas e acessórios para coberturas e revestimentos.

3 CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E HIDROGEOLÓGICA

3.1 Geologia

Em termos geológicos, a área de estudo integra-se na planície aluvial do Tejo, incluída no domínio da Bacia Terciária do Tejo e do Sado, que ocupa uma extensão superior a 8.000km² e constitui uma depressão alongada na direção NE-SW. A estrutura da bacia é bastante simples; o enchimento é sub-horizontal e os bordos coincidem com falhas normais que jogaram durante a subsidência da bacia, salvo no bordo NW, ao longo do qual a cobertura mesozóica cavalga o Cenozóico (RIBEIRO *et al.* 1979). O enchimento compõe-se principalmente de séries detríticas continentais, de idade paleogénica-neogénica, com intercalações de formações marinhas e salobras correspondentes aos máximos das transgressões miocénicas.

A planície aluvionar do Tejo, cuja largura pode ultrapassar 10km, forma uma zona aplanada, com cotas da ordem de 2m, atravessada pelos rios Tejo e Sorraia. Além disso, é atravessada por uma extensa e intrincada rede de valas que desempenha um papel importante na drenagem.

Na sequência da evolução da rede hidrográfica do Tejo durante o Quaternário, entre o Carregado e Alverca, ocorrem restos de depósitos de terraços fluviais.

A análise da geologia da área de estudo foi efetuada mediante consulta a bibliografia temática e elementos cartográficos disponíveis, nomeadamente a Carta Geológica de Portugal na escala 1/50.000 e na respetiva notícia explicativa da Folhas 30D e 34B.

De acordo com a Carta Geológica de Portugal, folhas 30-D (Alenquer) e 34-B (Loures) a área de estudo encontra-se sobre aluviões (a) cobrindo as formações de Areolas de Cabo Ruivo e Braço de Prata (MCR e MBP) e a Formação de Abadia (J3Ab) constituída por margas e pelitos (**Figura 3.1**). Estas formações podem ser descritas como:

Aluviões (a)

Trata-se de um complexo flúvio-marinho, que pode atingir espessuras de 60m. Apresenta a seguinte sucessão de cima para baixo: Terra vegetal lodosa, lodos castanhos, lodos mais ou menos arenosos cinzento escuros, areias cinzentas, lodos cinzentos, alternância de lodos arenosos e de areias lodosas e areias mais ou menos lodosas com cascalheiras na base.

Areolas de Cabo Ruivo e Braço de Prata (MCR e MBP)

Formações sedimentares, datadas do Miocénico, representadas pelas Areolas de Cabo Ruivo e pelas Areolas de Braço de Prata, que correspondem a materiais consolidados, compostos por calcários margosos, grés e areias finas silto-argilosas

Formação de Abadia (J3Ab)

Esta formação, na zona de Vila Franca de Xira, denominada “Complexo da Abadia” apresenta uma série detrítica de espessura considerável, tomando por vezes um aspeto conglomerático com elementos mal rolados.

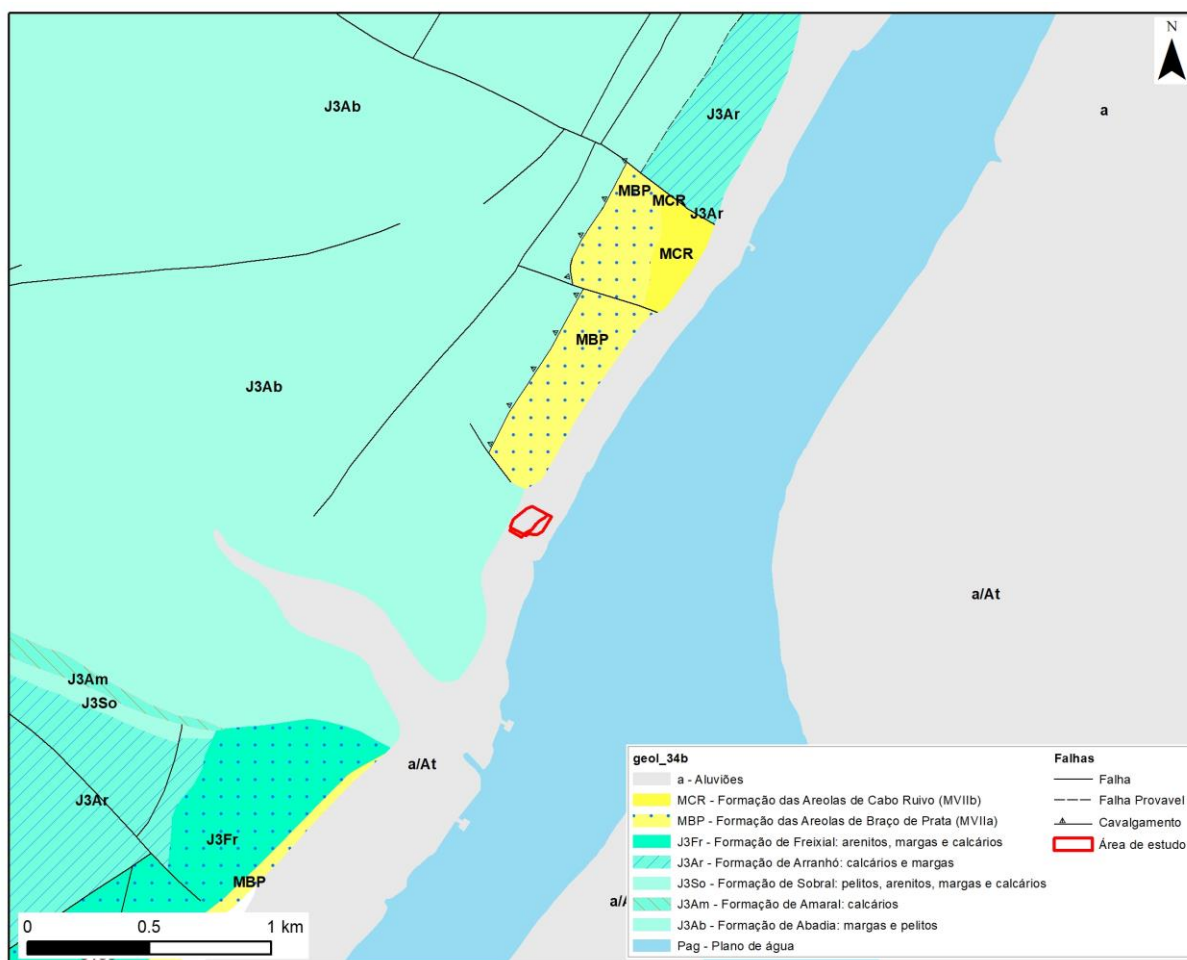


Figura 3.1 – Enquadramento geológico

Fonte: Carta Geológica de Portugal, escala 1:50.000, folha 30-D (Alenquer) e 34B (Loures)

3.2 Hidrogeologia

Em termos de caracterização hidrogeológica regional, a região enquadra-se na Unidade Hidrogeológica da Bacia Tejo-Sado que constitui uma depressão alongada na direção NE-SW. Esta unidade é constituída por formações detríticas pertencentes ao terciário (formações fundamentalmente pliocénicas e miocénicas) e quaternário (aluviões e terraços) representando o maior sistema aquífero da Península Ibérica, como ilustrado na **Figura 3.2**. Segundo ALMEIDA *et al.* (2000), esta unidade hidrogeológica é composta pelos sistemas aquíferos: Bacia do Tejo-Sado/Margem direita (T1), Bacia do Tejo-Sado/Margem esquerda (T3) e Aluviões do Tejo (T7).

A área de estudo está localizada precisamente no bordo do sistema aquífero T7 - Aluviões do Tejo, próximo do limite com a unidade hidrogeológica da Orla Ocidental.

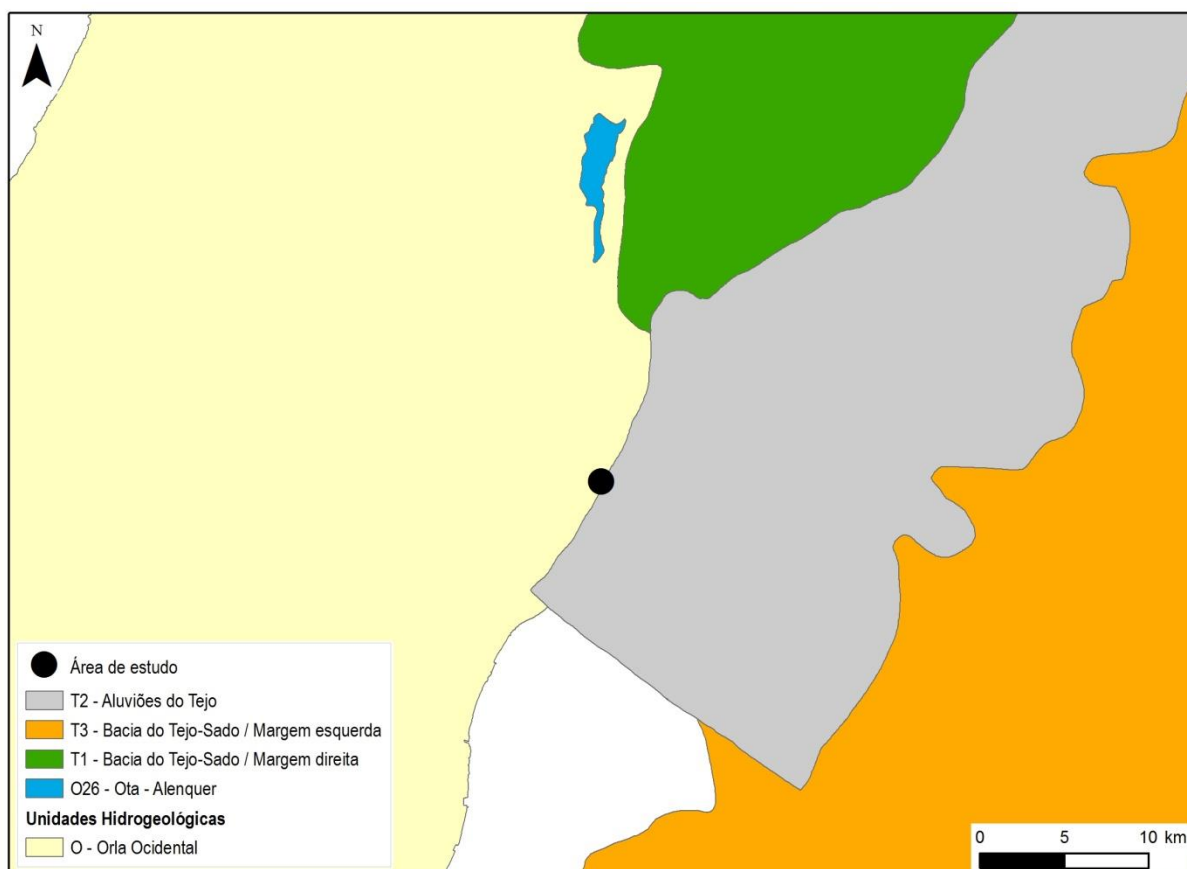


Figura 3.2 – Unidades Hidrogeológicas

De acordo com ALMEIDA *et al.* (2000), o sistema aquífero Aluviões do Tejo abrange os concelhos de Lisboa e Santarém, tem uma área de cerca 1113km², sendo constituído por materiais de origem fluvial, aluviões modernas (Holocénico) e terraços (Plistocénico). Estas unidades são caracterizadas por grande irregularidade e complexidade na estratificação.

No vale do Tejo, os depósitos aluvionares são em geral constituídos por areias e argilas interestratificadas, com um depósito basal formado por areias, seixos e calhaus que pode atingir 40m de espessura.

Na margem direita, os terraços quaternários apresentam grande extensão perto do Entroncamento, Golegã, Azinhaga e Pombalinho. Para sul, a sua extensão decresce rapidamente, aparecendo em retalhos isolados entre Santarém e Lisboa.

A maioria dos furos implantados no sistema capta nas areias e cascalheiras da base dos depósitos aluvionares e terraços, que são as unidades mais transmissivas. Nas aluviões a transmissividade aumenta das margens para a parte central.

O rio Tejo é o grande eixo longitudinal de drenagem do sistema aquífero. O escoamento subterrâneo dá-se em direção ao rio, e ao longo da faixa das aluviões modernas, até ao estuário.

É provável que as aluviões do Tejo, incluindo a zona do estuário, sejam áreas de descarga dos sistemas aquíferos subjacentes, uma vez que existia artesianismo repuxante em várias regiões do vale do Tejo, antes da entrada em exploração mais ou menos intensiva daqueles sistemas.

Segundo ALMEIDA *et. al.* (2000) as aluviões do Tejo apresentam as seguintes características:

- Os valores de transmissividade estimados variam entre 6m²/dia e 5794m²/dia o que indicia uma capacidade transmissiva elevada e grande heterogeneidade. As áreas laterais são menos transmissivas que a parte central do aquífero;
- O valor médio da condutividade hidráulica é de 140m/dia para os terraços e 136m/dia para os depósitos aluvionares. Tendo por base os valores de condutividade relativamente elevados, o sistema aquífero pode ser classificado como bom, sendo a condutividade mais elevada na parte central do aquífero;
- O coeficiente de armazenamento varia entre 2,13x10⁻⁵ e 0,10, indicando que o aquífero passa lateralmente de livre a condições de confinamento ou semi-confinamento.
- No que diz respeito à qualidade da água, verificou-se que os nitratos excediam o VMA em várias captações, registando-se um aumento nas concentrações desde a década de 70. No que diz respeito aos pesticidas, verificou-se uma variação das concentrações ao longo da época das colheitas. Os cloretos, cálcio, magnésio, sódio e potássio encontravam-se abaixo dos valores recomendados. Relativamente uso agrícola, verificou-se que as águas representam um perigo de salinização dos solos baixo a alto e um perigo de alcalinização dos solos baixo.

4 TRABALHOS DE CAMPO

4.1 Plano de Investigação

O plano de investigação (**Figura 4.1**) consistiu na execução de 4 sondagens (SG19 a SG22) no aterro, com comprimentos entre 6,0 - 7,0m, e recolha de 1 amostra composta da coluna de materiais atravessados do aterro, e 1 amostra da interface fundação do aterro/solo.



Figura 4.1 – Pontos de amostragem

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

4.2 Sondagens e amostragem de solos

Nos dias 30 e 31 de Maio de 2017 foram executadas 4 sondagens geoambientais para amostragem do material que constitui o aterro e a interface aterro/solo. No total foram recolhidas 8 amostras, 4 das quais compostas (aterro). A **Tabela 4.1** apresenta as características dos 7 pontos de amostragem e na **Tabela 4.2** indicam-se as amostras recolhidas em cada ponto.

Tabela 4.1 – Pontos de investigação

Sondagem	X (m)	Y (m)	Comprimento (m)	Material atravessado
SG19	-75532.26	-81283.55	6,0	Aterro silte-arenoso com fragmentos de telhas, tijolos e pedaços de plástico
SG20	-75549.29	-81306.09	6,0	Aterro silte-arenoso com fragmentos de tijolos e pedras
SG21	-75570.08	-81278.06	6,0	Aterro silte-arenoso com fragmentos de tijolo, pedaços de madeira, betão, telhas e fibrocimento
SG22	-75599.60	-81261.12	7,0	Aterro arenoso acastanhado com fragmentos de tijolos e de fibrocimento

Sistema de coordenadas: PT-TM06-ETRS89

Tabela 4.2 – Amostras recolhidas

Sondagem	Código Amostras	Profundidade de amostragem (m)	Material amostrado
SG19	ASG19A	0,0-5,0	Aterro
	ASG19B	5,0-6,0	Interface aterro/solo
SG20	ASG20A	0,0-5,0	Aterro
	ASG20B	5,0-6,0	Interface aterro/solo
SG21	ASG21A	0,0-5,0	Aterro
	ASG21B	5,0-6,0	Interface aterro/solo
SG22	ASG22A	0,0-5,0	Aterro
	ASG22B	5,0-7,0	Interface aterro/solo

As sondagens foram efetuadas com recurso ao equipamento de perfuração *Percussion Drilling Set Eijkelpamp* (**Figura 4.2**) e as amostras foram recolhidas utilizando um amostrador de janela (**Figura 4.3**), que foi limpo entre cada local de furação. Na **Figura 4.3** observa-se o aspeto do material atravessado no aterro.



Figura 4.2 – Sondagens para amostragem de solos



Figura 4.3 – Aspeto do material amostrado

Após a recolha das amostras, estas foram homogeneizadas e acondicionadas em recipientes apropriados fornecidos pelo laboratório (**Figura 4.4**), e mantidas em ambiente com temperatura controlada e ao abrigo da luz solar até à sua chegada ao laboratório, em conformidade com os procedimentos constantes no manual *Guidance on Sampling and Analytical Methods for use at Contaminated Sites in Ontario* (OMEE, 1996).



Figura 4.4 – Recipientes para acondicionamento das amostras de solo

Por cada amostra recolhida foi preenchida uma ficha de amostra (**Anexo I**) onde consta, entre outros aspetos, a localização, a caracterização do perfil do solo amostrado, etc.

5 DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS

As determinações analíticas realizadas no material recolhido da interface aterro/solo consistiram num ensaio de varrimento que inclui um vasto conjunto de parâmetros (cerca de 2 centenas), nomeadamente: metais pesados, compostos aromáticos voláteis, fenóis, nitrofenóis, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH), pesticidas clorados, clorofenóis, bifenilos policlorados (PCB), ftalatos, pesticidas nitrogenados, pesticidas fosforados e alquilbenzenos, anilinas, compostos orgânicos voláteis (COV) e hidrocarbonetos totais.

Nas amostras do material de aterro foi feita a determinação dos parâmetros de acordo com os critérios estabelecidos na Parte B do Anexo IV do Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto, estabelece os limites quanto às características dos resíduos admissíveis em aterro de resíduos.

As amostras do material de aterro e as do interior da instalação foram ainda submetidas a uma análise quantitativa para avaliar a presença e concentração de amianto.

O laboratório responsável pela realização das determinações analíticas foi o *ALCONTROL LABORATORIES*, que se encontra acreditado pela norma internacional ISO 17025:2005 (Norma de Acreditação de Laboratórios) e certificado pelas normas ISO 9001:2008 (Norma de Gestão da Qualidade) e ISO 14001:2004 (Sistema de Gestão Ambiental). Os respetivos certificados de Acreditação e Certificação encontram-se no **Anexo II**.

6 AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO

6.1 Valores de referência

Para a caracterização do grau de contaminação dos solos, os resultados das determinações analíticas foram analisados de acordo com os valores de referência das Normas de Ontário (recomendadas pela Agência Portuguesa do Ambiente), constituídas pelo documento “*Soil, Ground Water and Sediment Standards for Use Under Part XV.1 of the Environmental Protection Act, April 15, 2011*” (MOE, 2011), em vigor desde 1 de Julho de 2011.

As normas de Ontário foram desenvolvidas para assistência aos proprietários de terrenos contaminados na tomada de decisões relativamente à qualidade dos solos e/ou águas subterrâneas e à avaliação das condições ambientais dos terrenos, para determinar a necessidade de implementação de medidas de remediação.

Os valores de referência adotados consideram a condição de águas subterrâneas não potáveis (*Table 9 – Generic Site Conditions Standards for a Use Within 30m of a Water Body in a Non-Potable Ground Water Condition*), devido à proximidade ao estuário do rio Tejo.

Para a avaliação da concentração do amianto foram utilizadas as Normas Holandesas (recomendadas pela Agência Portuguesa do Ambiente), constituídas pelo documento “*Soil Remediation Circular 2013*” (VROM, 2013).

6.2 Comparação com Normas de Ontário

Na **Tabela 6.1** apresenta-se a comparação dos resultados analíticos das amostras recolhidas na base do aterro com os valores de referência (VR) das Normas de Ontário, indicando-se a azul os valores que se encontram abaixo do limite de quantificação e a rosa os que excedem os VR.

Não são apresentados os parâmetros que em todas as amostras obtiveram concentrações abaixo do limite de quantificação do método laboratorial. No **Anexo III** são apresentados os boletins analíticos com os resultados completos de todas as amostras.

Tabela 6.1 – Comparação dos resultados analíticos com as Normas de Ontário (SG19 a SG22)

PARÂMETROS	UN	AMOSTRAS				VR
		ASG19B	ASG20B	ASG21B	ASG22B	
METAIS						
Arsénio	mg/kgms	6,8	6,9	4,2	5,8	18
Bário	mg/kgms	60	69	53	99	220
Berílio	mg/kgms	1,6	1,4	0,5	0,9	2,5
Crômio	mg/kgms	15	20	13	26	70
Cobalto	mg/kgms	5,7	7,4	3,4	6,7	22
Cobre	mg/kgms	18	16	78	17	92
Mercúrio	mg/kgms	<0,05	<0,05	0,06	0,07	0,27
Chumbo	mg/kgms	45	13	42	29	120
Molibdênio	mg/kgms	<0,5	<0,5	<0,5	3,3	2
Níquel	mg/kgms	15	15	7,5	24	82
Estanho	mg/kgms	1,6	<1,5	2,7	4,6	---
Vanádio	mg/kgms	22	23	14	20	86
Zinco	mg/kgms	60	52	46	120	290
FTALATOS						
Ftalato de bis(2-etilhexilo)	µg/kgms	120	120	280	980	5000
HIDROCARBONETOS						
Fração C16-C21	mg/kgms	<5	<5	5,6	<5	240
Fração C21-C40	mg/kgms	10	22	77	150	120
Totais C10-C40	mg/kgms	<50	<50	80	150	---
Óleos minerais (C6-40)	mg/kgms	<50	<50	82	150	---

Pela análise da tabela anterior verifica-se que os seguintes parâmetros excedem os valores de referência das normas de Ontário:

- Molibdénio na amostra ASG22B;
- Hidrocarbonetos fração C21-C40 na amostra ASG22B.

Relativamente aos restantes parâmetros que não excedem os valores limite, verifica-se o seguinte:

Metais

- Arsénio, bário, berílio, crómio, cobalto, cobre, chumbo, níquel, vanádio e zinco ocorrem em todas as amostras;
- Mercúrio ocorre nas amostras ASG21B e ASG22B;
- Estanho ocorre nas amostras ASG19B, ASG21B e ASG22B.

Ftalatos

- Ocorrem nas 4 amostras da base do aterro.

Hidrocarbonetos

- A fração C21-C40 ocorre em todas as amostras;

Na **Figura 6.1** identificam-se os pontos de amostragem na base do aterro em que foram obtidas concentrações acima dos valores de referência das Normas de Ontário.



Figura 6.1 – Pontos de amostragem com concentrações acima dos valores de referência

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

6.3 Amianto

A **Tabela 6.2** apresenta os resultados analíticos das concentrações de amianto no material de aterro.

Tabela 6.2 – Resultados analíticos da determinação de amianto

Amostra	Família		Concentração Medida			Concentração Ponderada ¹⁾	
	Serpentina	Anfibola	Não friável	Friável	Total	Friável	Total
	mg/kg dm	mg/kg dm	mg/kg dm	mg/kg dm	mg/kg dm	mg/kg dm	mg/kg dm
ASG19A	39000	11000	50000	<2	50000	<2	148308
ASG20A	4900	440	3800	1500	5300	1539	9299
ASG21A	7400	1300	8300	380	8700	379	20094
ASG22A	26000	<2	5900	20000	26000	20050	25927

1) A concentração ponderada é 1 vez a concentração de serpentina + 10 vezes a concentração de anfíbola

A **Tabela 6.3** apresenta-se a comparação dos resultados analíticos de amianto no solo com o valor de intervenção das Normas Holandesas (VROM, 2013). Estes valores de intervenção são representativos do nível de contaminação acima dos quais se considera existir um caso grave de contaminação do solo. Neste caso, as propriedades funcionais do solo para seres humanos, plantas e animais encontram-se seriamente danificadas ou ameaçadas.

Tabela 6.3 – Comparação dos resultados obtidos com as Normas Holandesas

Amostra	Total	Valor de Intervenção
	(mg/kgdm)	
ASG19A	50000	100
ASG20A	5300	
ASG21A	8700	
ASG22A	26000	

Pela análise da tabela é possível verificar que todas as amostras analisadas excedem o valor de intervenção.

Na **Figura 6.2** identificam-se os pontos de amostragem em que foram excedidos os valores de referência das normas Holandesas.



Figura 6.2 – Pontos de amostragem com concentrações de amianto acima dos valores de intervenção
(imagem de fundo: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community)

7 DETERMINAÇÃO DA ADMISSIBILIDADE EM ATERRO

A determinação da admissibilidade a aterro efetua-se de acordo com as Tabelas 2, 3, 4, 7 e 8 da parte B do Anexo IV do Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto, que estabelece os critérios de admissão dos resíduos em aterro de resíduos inertes, não perigosos e perigosos.

Na **Tabela 7.1** apresenta-se a comparação dos resultados analíticos do ensaio de caracterização básica, para as amostras dos materiais do aterro, com os valores limites presentes nas Tabelas 2, 3, 4, 7 e 8 da parte B do Anexo IV do Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto. A cor amarela realça-se o resultado que excede o valor limite da Tabela 3, ou seja, não são admissíveis em aterro de inertes.

Tabela 7.1 – Comparação dos resultados analíticos com os valores limite

Parâmetros	Unidade	I	NP	P	ASG19A	ASG20A	ASG21A	ASG22A
Lixiviação								
Antimónio	mg/kgdm	0,06	0,7	5	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039
Arsénio	mg/kgdm	0,5	5	25	<0,05	<0,05	0,16	<0,05
Bário	mg/kgdm	20	100	300	<0,05	0,10	<0,05	0,22
Cádmio	mg/kgdm	0,04	2	5	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
Crómio	mg/kgdm	0,5	20	70	0,013	0,077	0,029	0,032
Cobre	mg/kgdm	2	50	100	0,080	<0,05	<0,05	0,12
Mercúrio	mg/kgdm	0,01	0,5	2	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Chumbo	mg/kgdm	0,5	10	50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molibdénio	mg/kgdm	0,5	10	30	<0,05	0,10	<0,05	1,3
Níquel	mg/kgdm	0,4	10	40	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Selénio	mg/kgdm	0,1	0,5	7	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039
Zinco	mg/kgdm	4	50	200	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Cloreto	mg/kgdm	800	50000	25000	12	42	<10	21
Fluoreto	mg/kgdm	10	250	500	9,0	7,4	18	4,9
Sulfato	mg/kgdm	1000	20000	50000	45,2	635	64,5	995
Índice de fenol	mg/kgdm	1	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COD	mg/kgdm	500	1000	1000	17	19	32	56
SDT	mg/kgdm	4000	60000	100000	840	1460	978	3100
Parâmetros orgânicos								
COT	mg/kgdm	30000	-	60000	2,3	2,4	2,4	2,5
BTEX	mg/kgdm	6	-	-	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25
PCB (7 congéneres)	µg/kgdm	1000	-	-	<7,0	9,4	<7,0	50
Óleo mineral (C10-C40)	mg/kgdm	500	-	-	74	100	120	59
HAP (EPA 16)	mg/kgdm	100	-	-	2,9	<0,32	<0,32	0,45
Outros parâmetros								
Perda por ignição (PI)	% of DM	-	-	10	4,0	4,2	4,2	4,2
Capacidade de neutralização de ácidos (CNA)	mol H3O+/kgdm	-	-	-	0,41	0,32	0,28	0,16

I – Inerte; NP – Não perigoso; P - Perigoso

A amostra ASG21A apresenta fluoreto e a amostra ASG22A apresenta molibdénio com valores acima dos estabelecidos na Tabela 3 do referido diploma, que estabelece os valores limite para a admissão em aterros para resíduos inertes, mas não excede nenhum dos valores limite para a admissão em aterros para resíduos não perigosos (Tabela 4 do diploma).

No entanto, dados os resultados da concentração de amianto presentes no material de aterro (**capítulo 6.3**), de acordo com a Lista Europeia de Resíduos (LER), dada pela Decisão 2014/955/EU, de 18 de Dezembro de 2014, os resíduos que contêm amianto devem ser classificados como perigosos. Desta forma aos materiais do aterro deve ser atribuído o código LER 10 13 09* (resíduos do fabrico de fibrocimento, contendo amianto).

8 ESTIMATIVA DO VOLUME DO ATERRO

A delimitação da base e topo do aterro foi efetuada com recurso a um *GPS MobileMapper 120 Edição Centimétrica* com Antena Externa GPS/GLONASS/L1/L2. (**Figura 8.1**).



Figura 8.1 – Delimitação do topo e da base do aterro

Para a interpolação dos valores das cotas de base e das cotas do aterro foi utilizado o Modelo TIN (Triangulated Irregular Network), que representa o espaço através de um conjunto disjunto de elementos triangulares.

Os TIN são gerados a partir de pontos de coordenadas x,y,z , em que x,y são as coordenadas geográficas e z representa a cota, constituindo os vértices dos triângulos, que ligados por linhas, formam as suas fronteiras. Depois de gerado o TIN, a espessura de qualquer localização pode ser obtida por interpolação utilizando-se os valores x,y,z dos vértices do triângulo.

Para a estimativa dos volumes os TIN (base do aterro e altura do aterro) foram convertidos para estrutura matricial “*raster*”, que consiste na partição regular do espaço em células (ou pixels) quadradas (para o caso em estudo foram utilizadas células de 0,5m de lado) (**Figura 8.2**).

A diferença entre as duas superfícies (**Figura 8.3**) permitiu estimar o volume do aterro em 14.830m³.

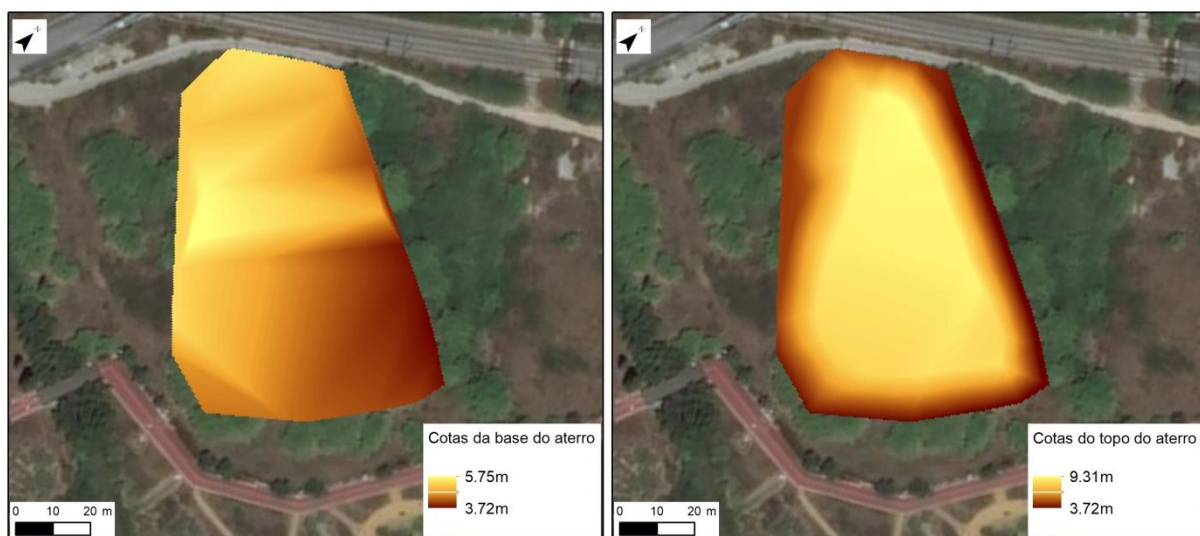


Figura 8.2 – Delimitação da base (esq.) e do topo do aterro (dir.)

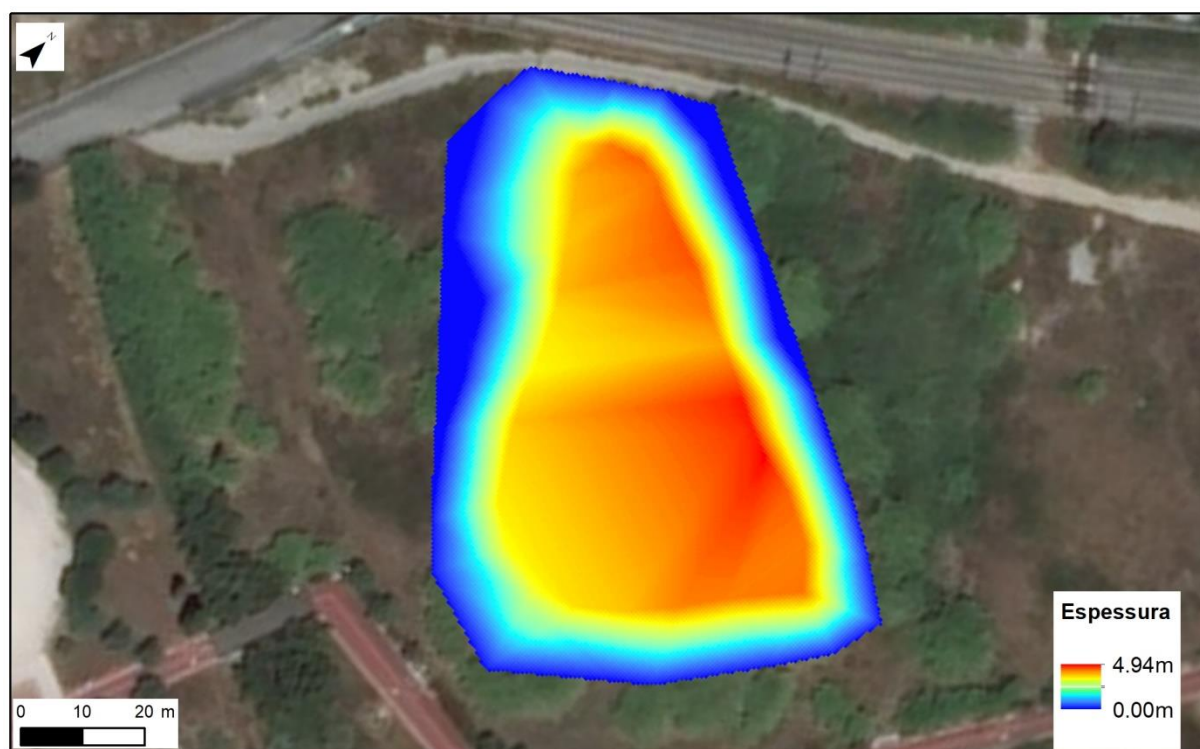


Figura 8.3 – Espessura do aterro

9 CONCLUSÕES

Neste documento apresentam-se os resultados obtidos com a investigação realizada em duas parcelas (Prédios 2 e 5 da Secção B – Alhandra) de terreno destinadas à construção de um equipamento desportivo público, de utilização coletiva. Existindo um aterro no local, que carece de remoção, na perspetiva da construção da infraestrutura desportiva, o estudo solicitado abrangeu ainda uma área adjacente da jurisdição da APL também ocupada pelo mesmo aterro.

Os trabalhos de investigação *in situ* consistiram na realização de 4 sondagens no topo do aterro, com comprimentos entre 6,0 e 7,0m, para recolha de amostras dos materiais do aterro e de solo da base e que foram submetidas a determinações analíticas em laboratório.

Nos materiais de aterro todas as 4 amostras apresentaram excedências em amianto relativamente ao valor de intervenção das Normas Holandesas. No que respeita à admissibilidade em aterro verifica-se que fluoretos e molibdénio apresentam valores acima dos estabelecidos na Tabela 3 do referido diploma, que estabelece os valores limite para a admissão em aterros para resíduos inertes, mas não excedem nenhum dos valores limite para a admissão em aterros para resíduos não perigosos (Tabela 4 do diploma). No entanto, dados os resultados da concentração de amianto presentes nos materiais de aterro, de acordo com a Lista Europeia de Resíduos (LER), dada pela Decisão 2014/955/EU, de 18 de Dezembro de 2014, os resíduos que contêm amianto devem ser classificados como perigosos. Desta forma aos materiais do aterro deve ser atribuído o código LER 10 13 09* (resíduos do fabrico de fibrocimento, contendo amianto).

Os resultados obtidos nos solos da base do aterro demonstraram a existência de elementos com concentrações acima dos valores de referência das normas de Ontário, designadamente: molibdénio e hidrocarbonetos (frações C12-C16 e C21-C40).

Foi efetuada a estimativa do volume do aterro tendo sido obtido o valor de 14.830m³. Realça-se que os cálculos efetuados consideraram como base do aterro a superfície topográfica “natural” do solo embora os trabalhos de prospeção tenham revelado a existência de materiais antropogénicos abaixo desta superfície, pelo que, na hipótese de remoção do aterro, será necessário considerar um volume adicional de saneamento da sua fundação, a determinar com base em avaliação pós-remoção.

10 BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, C.; MENDONÇA, J.; JESUS, M.; GOMES, A. (2000) – *Sistema Aquífero – Aluviões do Tejo. Sistemas Aquíferos de Portugal Continental*. Instituto da água.

OMEE (1996) – *Guidance on Sampling and Analytical Methods for use at Contaminated Sites in Ontario*. Dezembro. ISBN 0-7778-4056-1. Ontario Ministry of Environment and Energy.

RIBEIRO, A., ANTUNES, M. T., FERREIRA, M. P., ROCHA, R. B., SOARES, A. F., ZBYSZEWSKI, G., ALMEIDA, F. M., CARVALHO, D. & MONTEIRO, J. H. (1979) – *Introduction à la Géologie Générale du Portugal*. Serviços Geológicos de Portugal, 114p., Lisboa.

VROM (2013) - Circular on Target Values and Intervention Values for Soil Remediation. Ministry of Housing, Spatial Planning and Environment. Netherlands. Version of 1 July 2013.

ANEXOS

Anexo I – Fichas de amostragem de solos

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NOS PRÉDIOS Nº2 E 5 DA SECÇÃO B (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Ana Caramelo/Mara Lopes	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência			ASG19A		Data de recolha		30-05-2017
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM						
Referência		SG19			ID	1
Coord. M	-75532.26	Coord. P	-81283.55	Coord. Z	-	

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	10:30	Peso (kg)	-
Hora de selagem	11:00	Nível Freático (m)	-
Número de incrementos	1	Profundidade (m)	0,0-5,0
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Aterro silte-arenoso com fragmentos de telhas, tijolos e pedaços de plástico		
Condições atmosféricas	Céu limpo		

OBSERVAÇÕES
-

Data:	30-05-2017
Técnico:	Ana Caramelo/Mara Lopes

Data:	30-05-2017
Verificação:	Mara Lopes

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NOS PRÉDIOS Nº2 E 5 DA SECÇÃO B (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Ana Caramelo/Mara Lopes	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência			ASG19B		Data de recolha		30-05-2017
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM							
Referência			SG19				ID 2
Coord. M	-75532.26		Coord. P	-81283.55		Coord. Z	-

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	11:15	Peso (kg)	-
Hora de selagem	11:30	Nível Freático (m)	-
Número de incrementos	1	Profundidade (m)	5,0-6,0
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Silte arenoso acastanhado com fragmentos de tijolos e telhas		
Condições atmosféricas	Céu limpo		

OBSERVAÇÕES
-

Data:	30-05-2017
Técnico:	Ana Caramelo/Mara Lopes

Data:	30-05-2017
Verificação:	Mara Lopes

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NOS PRÉDIOS Nº2 E 5 DA SECÇÃO B (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Ana Caramelo/Mara Lopes	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência			ASG20A		Data de recolha		30-05-2017
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM						
Referência		SG20			ID	3
Coord. M	-75549.29	Coord. P	-81306.09	Coord. Z	-	

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	11:45	Peso (kg)	-
Hora de selagem	12:15	Nível Freático (m)	-
Número de incrementos	1	Profundidade (m)	0,0-5,0
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Aterro silte-arenoso com fragmentos de tijolos e pedras		
Condições atmosféricas	Céu limpo		

OBSERVAÇÕES
-

Data:	30-05-2017
Técnico:	Ana Caramelo/Mara Lopes

Data:	30-05-2017
Verificação:	Mara Lopes

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NOS PRÉDIOS Nº2 E 5 DA SECÇÃO B (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Ana Caramelo/Mara Lopes	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência			ASG20B		Data de recolha		30-05-2017
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM						
Referência		SG20			ID	4
Coord. M	-75549.29	Coord. P	-81306.09	Coord. Z	-	

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	12:30	Peso (kg)	-
Hora de selagem	12:45	Nível Freático (m)	-
Número de incrementos	1	Profundidade (m)	5,0-6,0
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Aterro silte-arenoso acastanhado		
Condições atmosféricas	Céu limpo		

OBSERVAÇÕES
-

Data:	30-05-2017
Técnico:	Ana Caramelo/Mara Lopes

Data:	30-05-2017
Verificação:	Mara Lopes

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NOS PRÉDIOS Nº2 E 5 DA SECÇÃO B (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Ana Caramelo/Mara Lopes	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência			ASG21A		Data de recolha		30-05-2017
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM					
Referência			SG21		
			ID	5	
Coord. M	-75570.08	Coord. P	-81278.06	Coord. Z	-

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	14:30	Peso (kg)	-
Hora de selagem	15:00	Nível Freático (m)	-
Número de incrementos	1	Profundidade (m)	0,0-5,0
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Aterro silte-arenoso com fragmentos de tijolo, pedaços de madeira, betão, telhas e fibrocimento		
Condições atmosféricas	Céu limpo		

OBSERVAÇÕES
-

Data:	30-05-2017
Técnico:	Ana Caramelo/Mara Lopes

Data:	30-05-2017
Verificação:	Mara Lopes

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NOS PRÉDIOS Nº2 E 5 DA SECÇÃO B (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Ana Caramelo/Mara Lopes	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência			ASG21B		Data de recolha		30-05-2017
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM					
Referência		SG21			ID 6
Coord. M	-75570.08	Coord. P	-81278.06	Coord. Z	-

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	15:15	Peso (kg)	-
Hora de selagem	15:30	Nível Freático (m)	-
Número de incrementos	1	Profundidade (m)	5,0-6,0
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Aterro areno-siltoso com fragmentos de tijolo		
Condições atmosféricas	Céu limpo		

OBSERVAÇÕES
-

Data:	30-05-2017
Técnico:	Ana Caramelo/Mara Lopes

Data:	30-05-2017
Verificação:	Mara Lopes

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NOS PRÉDIOS Nº2 E 5 DA SECÇÃO B (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Ana Caramelo/Mara Lopes	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência			ASG22A		Data de recolha		30-05-2017
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM							
Referência			SG22				ID 7
Coord. M	-75599.60		Coord. P	-81261.12		Coord. Z	-

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	16:00	Peso (kg)	-
Hora de selagem	16:35	Nível Freático (m)	-
Número de incrementos	1	Profundidade (m)	0,0-5,0
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Aterro arenoso acastanhado com fragmentos de tijolos e pedaços de amianto		
Condições atmosféricas	Céu limpo		

OBSERVAÇÕES
-

Data:	30-05-2017
Técnico:	Ana Caramelo/Mara Lopes

Data:	30-05-2017
Verificação:	Mara Lopes

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NOS PRÉDIOS Nº2 E 5 DA SECÇÃO B (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Ana Caramelo/Mara Lopes	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência			ASG22B		Data de recolha		30-05-2017
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM							
Referência		SG22				ID	8
Coord. M	-75599.60	Coord. P	-81261.12	Coord. Z	-		

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	16:45	Peso (kg)	-
Hora de selagem	17:00	Nível Freático (m)	-
Número de incrementos	1	Profundidade (m)	5,0-7,0
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Silte pouco arenoso acastanhado com fragmentos de tijolos		
Condições atmosféricas	Céu limpo		

OBSERVAÇÕES	
-	

Data:	30-05-2017	Data:	30-05-2017
Técnico:	Ana Caramelo/Mara Lopes	Verificação:	Mara Lopes

Anexo II – Certificados do Laboratório Alcontrol

RAAD VOOR ACCREDITATIE

Dutch Accreditation Council RvA
PO Box 2768 NL-3500 GT Utrecht



O Conselho de Acreditação Neerlandês RvA,
por lei indigitado como a entidade nacional de acreditação nos Países Baixos,
declara ter concedido acreditação a :

ALcontrol B.V. Hoogvliet Rotterdam

A instituição demonstrou possuir capacidade técnica para fornecer resultados válidos e
funcionar segundo um sistema de management.

Esta acreditação foi avaliada em relação aos requisitos como estabelecidos na
NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005.

A acreditação aplica-se às atividades tais como vêm especificadas no apêndice certificado
provido de número de registo.

Esta acreditação é válida, sob a condição de que a instituição
continue a cumprir os requisitos.

Este certificado com o número de acreditação:

L028

foi aprovado a 26 de novembro de 2014

e é válido até

1 de Março de 2019

A acreditação foi aprovada pela primeira vez a

22 de fevereiro de 1991

O Diretor Geral

Eng.º J.C. van der Poel

O Conselho de Acreditação assinou o Acordo Multilateral para acreditação neste domínio European co-operation for
Accreditation (EA).



Lloyd's Register
LRQA

CERTIFICATE OF APPROVAL

This is to certify that the Environmental Management System of:

ALcontrol B.V.
Steenhouwerstraat 15
3194 AG Hoogvliet
The Netherlands

has been approved by Lloyd's Register Quality Assurance
to the following Environmental Management System Standard:

ISO 14001 : 2004

The Environmental Management System is applicable to:

Supply of laboratory services.

Approval Certificate No: RQA659184	Original Approval	:	30 September 2004
	Current Certificate	:	1 October 2016
	Certificate Expiry	:	14 September 2018

Issued by: Lloyd's Register Nederland B.V.



K.P. van der Mandelelaan 41a, 3062 MB Rotterdam, Nederland

This approval is carried out in accordance with the LRQA assessment and certification procedures and monitored by LRQA.



Lloyd's Register
LRQA

CERTIFICATE OF APPROVAL

This is to certify that the Quality Management System of:

ALcontrol B.V.
Steenhouwerstraat 15
3194 AG Hoogvliet
The Netherlands

has been approved by Lloyd's Register Quality Assurance
to the following Quality Management System Standard:

ISO 9001 : 2008

The Quality Management System is applicable to:

Supply of laboratory services.

This certificate is valid only in association with the certificate schedule bearing the same number
on which the locations applicable to this approval are listed.

Approval Certificate No:	Original Approval	:	24 February 2000
RQA656179	Current Certificate	:	1 October 2016
	Certificate Expiry	:	14 September 2018

Issued by: Lloyd's Register Nederland B.V.



K.P. van der Mandelelaan 41a, 3062 MB Rotterdam, Nederland
This approval is carried out in accordance with the LRQA assessment and certification procedures and monitored by LRQA.



Lloyd's Register
LRQA

CERTIFICATE SCHEDULE

ALcontrol B.V.
Steenhouwerstraat 15
3194 AG Hoogvliet
The Netherlands

Head Office:

ALcontrol B.V.
Steenhouwerstraat 15
3194 AG Hoogvliet
The Netherlands

Activities:

Supply of laboratory services.

Locations:

ALcontrol Laboratories
99-101 Avenue Louis Roche
92230 Gennevilliers
France

Activities:

Supply of laboratory services.

ALcontrol Laboratories
Cerdanya 44
E-08820 El Prat De Llobregat
(Barcelona)
Spain

Laboratory of: chemical analysis of water, air, soil, waste,
sediments and vegetal materials. Microbiological analysis of
water.

Approval Certificate No:	Original Approval	:	24 February 2000
RQA656179	Current Certificate	:	1 October 2016
	Certificate Expiry	:	14 September 2018

Page 1 of 1



K.P. van der Mandelelaan 41a, 3062 MB Rotterdam, Nederland
This approval is carried out in accordance with the LRQA assessment and certification procedures and monitored by LRQA.

Anexo III – Boletins analíticos



Relatório Analítico

Egiamb, Consultoria Geoambiental, lda
Daniel Vendas
Praça Qt. S. Francisco dos Matos, 4E
PT-2825-159 CAPARICA

Página 1 de 40

Nome do Projecto : CMVFX - Cimianto_aterro_base
Nº do Projecto : PJ2017044
Nº do Relatório ALcontrol : 12550644, versão: 1
Código de verificação : CK2WGD1M

Rotterdam, 28-06-2017

Exmo. Sr(a),

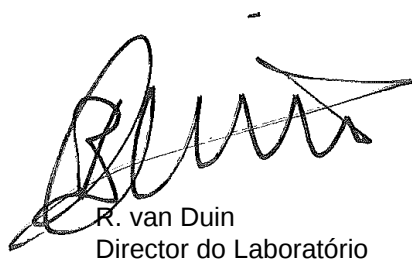
Seguem em anexo os resultados referentes às análises laboratoriais efectuadas para o vosso projecto PJ2017044. A descrição da amostra e do projecto são os referidos no vosso pedido, assim como as análises laboratoriais elaboradas. Os resultados reportados são referentes apenas às amostras analisadas.

Todas as análises, excepto as que são subcontratadas, foram elaboradas no nosso laboratório ALcontrol B.V., situado em Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Netherlands.

Este relatório inclui 40 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,



R. van Duin
Director do Laboratório



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Suspeita de amianto	ASG19A					
002	Suspeita de amianto	ASG19B					
003	Suspeita de amianto	ASG20A					
004	Suspeita de amianto	ASG20B					
005	Suspeita de amianto	ASG21A					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
matéria seca	% peso		85.6		79.1		83.6
matéria seca	% peso	Q		100		97.5	
Perda por ignição	% em MS	Q	4.0		4.2		4.2
COT	% em MS		2.3		2.4		2.4
pH (KCl)	-	Q	8.3		9.2		10.4
temperatura para medida de pH	°C		22.2		21.9		21.5
LIXIVIAÇÃO							
data início			07-06-2017		08-06-2017		08-06-2017
CEN test LS=10			#		#		#
METAIS							
antimónio	mg/kgms	Q	<1		1.5		<1
antimónio	mg/kgms	Q		<1		<1	
arsénio	mg/kgms	Q	9.2		12		6.5
arsénio	mg/kgms	Q		6.8		6.9	
bário	mg/kgms	Q	97		90		78
bário	mg/kgms	Q		60		69	
berílio	mg/kgms	Q		1.6		1.4	
cádmio	mg/kgms	Q		<0.2		<0.2	
crómio	mg/kgms	Q	28		58		24
crómio	mg/kgms	Q		15		20	
cobalto	mg/kgms	Q		5.7		7.4	
cobre	mg/kgms	Q	16		32		20
cobre	mg/kgms	Q		18		16	
mercúrio	mg/kgms	Q	<0.05		<0.05		<0.05
mercúrio	mg/kgms	Q		<0.05		<0.05	
chumbo	mg/kgms	Q	17		140		20
chumbo	mg/kgms	Q		45		13	
molibdénio	mg/kgms	Q		<0.5		<0.5	
níquel	mg/kgms	Q		15		15	
estanho	mg/kgms	Q		1.6		<1.5	
vanádio	mg/kgms	Q		22		23	
zinco	mg/kgms	Q	70		110		52
zinco	mg/kgms	Q		60		52	
selénio	mg/kgms	Q		<1		<1	
COMPOSTOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS							
benzeno	mg/kgms	Q	<0.05		<0.05		<0.05

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Suspeita de amianto	ASG19A					
002	Suspeita de amianto	ASG19B					
003	Suspeita de amianto	ASG20A					
004	Suspeita de amianto	ASG20B					
005	Suspeita de amianto	ASG21A					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
tolueno	mg/kgms	Q	<0.05		<0.05		<0.05
etilbenzeno	mg/kgms	Q	<0.05		<0.05		<0.05
o-xileno	mg/kgms	Q	<0.05		<0.05		<0.05
para e meta xileno	mg/kgms	Q	<0.05		<0.05		<0.05
xilenos	mg/kgms	Q	<0.10		<0.10		<0.10
total BTEX	mg/kgms		<0.25		<0.25		<0.25
benzeno	µg/kgms			<20		<20	
tolueno	µg/kgms			<20		<20	
etilbenzeno	µg/kgms			<20		<20	
o-xileno	µg/kgms			<20		<20	
para e meta xileno	µg/kgms			<20		<20	
xilenos	µg/kgms			<40		<40	
estireno	µg/kgms			<20		<20	
ALQUILBENZENOS							
n-propilbenzeno	µg/kgms			<20		<20	
isopropilbenzeno (cumeno)	µg/kgms			<20		<20	
1,3,5-trimetilbenzeno	µg/kgms			<20		<20	
1,2,4-trimetilbenzeno	µg/kgms			<20		<20	
terc-butilbenzeno	µg/kgms			<20		<20	
sec-butilbenzeno	µg/kgms			<20		<20	
butilbenzeno	µg/kgms			<20		<20	
4-Isopropiltolueno	µg/kgms			<20		<20	
FENÓIS							
2,4+2,5-dimetilfenol	µg/kgms			<100		<100	
o-cresol	µg/kgms			<100		<100	
m e p-cresol	µg/kgms			<100		<100	
total cresóis	µg/kgms			<200		<200	
fenol	µg/kgms			<100		<100	
NITROFENÓIS							
2-nitrofenol	µg/kgms			<100		<100 ³⁾	
4-nitrofenol	µg/kgms			<100		<100	
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS							
naftaleno	mg/kgms	Q	0.12		<0.02		<0.02
acenaftileno	mg/kgms	Q	<0.02		<0.02		<0.02
acenafteno	mg/kgms	Q	0.18		<0.02		<0.02
fluoreno	mg/kgms	Q	0.09		<0.02		<0.02
fenantreno	mg/kgms	Q	0.46		<0.02		0.03
antraceno	mg/kgms	Q	0.06		<0.02		<0.02
fluoranteno	mg/kgms	Q	0.48		<0.02		0.06

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Suspeita de amianto	ASG19A					
002	Suspeita de amianto	ASG19B					
003	Suspeita de amianto	ASG20A					
004	Suspeita de amianto	ASG20B					
005	Suspeita de amianto	ASG21A					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
pireno	mg/kgms	Q	0.38		<0.02		0.05
benzo(a)antraceno	mg/kgms	Q	0.20		<0.02		0.02
criseno	mg/kgms	Q	0.14		<0.02		0.02
benzo(b)fluoranteno	mg/kgms	Q	0.23		<0.02		0.03
benzo(k)fluoranteno	mg/kgms	Q	0.10		<0.02		<0.02
benzo(a)pireno	mg/kgms	Q	0.19		<0.02		0.03
dibenzo(a,h) antraceno	mg/kgms	Q	0.03		<0.02		<0.02
benzo(ghi)perileno	mg/kgms	Q	0.13		<0.02		0.03
indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kgms	Q	0.13		<0.02		0.02
antraceno	µg/kgms			<100		<100	
fenantreno	µg/kgms			<100		<100	
fluoranteno	µg/kgms			<100		<100	
benzo(a)antraceno	µg/kgms			<100		<100	
criseno	µg/kgms			<100		<100	
benzo(a)pireno	µg/kgms			<100		<100	
benzo(ghi)perileno	µg/kgms			<100		<100	
benzo(k)fluoranteno	µg/kgms			<100		<100	
indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/kgms			<100		<100	
acenaftileno	µg/kgms			<100		<100	
acenafteno	µg/kgms			<100		<100	
fluoreno	µg/kgms			<100		<100	
pireno	µg/kgms			<100		<100	
benzo(b)fluoranteno	µg/kgms			<100		<100	
dibenzo(a,h) antraceno	µg/kgms			<100		<100	
PAH-soma (VROM, 10)	mg/kgms	Q	2.0		<0.20		0.21
PAH-soma (EPA, 16)	mg/kgms	Q	2.9		<0.32		<0.32
COMPOSTOS ORGANOHALOGENADOS VOLÁTEIS							
1,1-dicloroetano	µg/kgms			<20		<20	
1,2-dicloroetano	µg/kgms			<20		<20	
1,1-dicloroeteno	µg/kgms			<20		<20	
cis-1,2-dicloroeteno	µg/kgms			<20		<20	
trans-1,2-dicloroeteno	µg/kgms			<20		<20	
diclorometano	µg/kgms			<20		<20	
tetracloroeteno	µg/kgms			<20		<20	
tetraclorometano	µg/kgms			<20		<20	
1,1,1-tricloroetano	µg/kgms			<20		<20	
1,1,2-tricloroetano	µg/kgms			<20		<20	
tricloroeteno	µg/kgms			<20		<20	
clorofórmio	µg/kgms			<20		<20	
cloro de vinilo	µg/kgms			<20		<20	
1,2-dibromoetano	µg/kgms			<20		<20	
1,1,1,2-tetracloroetano	µg/kgms			<20		<20	
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/kgms			<20		<20	

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Suspeita de amianto	ASG19A					
002	Suspeita de amianto	ASG19B					
003	Suspeita de amianto	ASG20A					
004	Suspeita de amianto	ASG20B					
005	Suspeita de amianto	ASG21A					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
1,3-dicloropropano	µg/kgms			<20		<20	
1,2-dicloropropano	µg/kgms			<20		<20	
1,2,3-tricloropropano	µg/kgms			<20		<20	
2,2-dicloropropano	µg/kgms			<50		<50	
1,1-dicloropropeno	µg/kgms			<20		<20	
trans-1,3-dicloropropeno	µg/kgms			<20		<20	
cis-1,3-dicloropropeno	µg/kgms			<20		<20	
bromoclorometano	µg/kgms			<20		<20	
bromodiclorometano	µg/kgms			<20		<20	
dibromoclorometano	µg/kgms			<20		<20	
bromofórmio	µg/kgms			<20		<20	
dibromometano	µg/kgms			<20		<20	
bromobenzeno	µg/kgms			<20		<20	
2-clorotolueno	µg/kgms			<20		<20	
1,3-dicloropropeno	µg/kgms			<40		<40	
4-clorotolueno	µg/kgms			<20		<20	
triclorofluormetano	µg/kgms			<20		<20	
hexaclorobutadieno	µg/kgms			<20		<20	
diclorodifluorometano	µg/kgms			<50		<50	
cloroetano	µg/kgms			<200		<200	
clorometano	µg/kgms			<50		<50	
bromometano	µg/kgms			<50		<50	
1,2-dibromo-3-cloropropano	µg/kgms			<50		<50	
CLOROBENZENOS							
monoclorobenzeno	µg/kgms			<20		<20	
1,2-diclorobenzeno	µg/kgms			<20		<20	
1,3-diclorobenzeno	µg/kgms			<20		<20	
1,4-diclorobenzeno	µg/kgms			<20		<20	
1,2,3-triclorobenzeno	µg/kgms			<20		<20	
1,2,4-triclorobenceno	µg/kgms			<20		<20	
hexaclorobenzeno	µg/kgms			<100		<100	
CLOROFENÓIS							
2,3+2,4+2,5-diclorofenol	µg/kgms			<100		<100	
2,4,5-triclorofenol	µg/kgms			<100		<100	
2,4,6-triclorofenol	µg/kgms			<100		<100	
2-clorofenol	µg/kgms			<100		<100	
4-cloro-3-metilfenol	µg/kgms			<100		<100	
pentaclorofenol	µg/kgms			<100		<100	
POLICLOROBIFENILOS (PCB)							
PCB 28	µg/kgms	Q	<1		<1		<1

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Suspeita de amianto	ASG19A					
002	Suspeita de amianto	ASG19B					
003	Suspeita de amianto	ASG20A					
004	Suspeita de amianto	ASG20B					
005	Suspeita de amianto	ASG21A					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
PCB 52	µg/kgms	Q	<1		<1		<1
PCB 101	µg/kgms	Q	<1		<1		<1
PCB 118	µg/kgms	Q	<1		<1		<1
PCB 138	µg/kgms	Q	<1		2.9		<1
PCB 153	µg/kgms	Q	<1		3.4		<1
PCB 180	µg/kgms	Q	<1		3.1		<1
PCB Totais (7)	µg/kgms	Q	<7.0		9.4		<7.0
PCB 28	µg/kgms			<100		<100	
PCB 52	µg/kgms			<100		<100	
PCB 101	µg/kgms			<100		<100	
PCB 118	µg/kgms			<100		<100	
PCB 138	µg/kgms			<100		<100	
PCB 153	µg/kgms			<100		<100	
PCB 180	µg/kgms			<100		<100	
PCB Totais (7)	µg/kgms			<700		<700	
PESTICIDAS CLORADOS							
aldrina	µg/kgms			<100		<100	
alfa-HCH	µg/kgms			<100		<100	
beta-HCH	µg/kgms			<100		<100	
clorotalonil	µg/kgms			<100		<100	
cis-heptacloroepóxido	µg/kgms			<100		<100	
dieldrina	µg/kgms			<100		<100	
alfa-endosulfão	µg/kgms			<100		<100	
beta-endosulfão	µg/kgms			<100		<100	
endosulfão sulfato	µg/kgms			<100		<100	
soma endosulfão	µg/kgms			<300		<300	
endrina	µg/kgms			<100		<100	
gamma-HCH	µg/kgms			<100		<100	
heptacloro	µg/kgms			<100		<100	
hexacloroetano	µg/kgms			<100		<100	
isodrina	µg/kgms			<100		<100	
o,p-DDD	µg/kgms			<100		<100	
o,p-DDE	µg/kgms			<100		<100	
o,p-DDT	µg/kgms			<100		<100	
p,p-DDD	µg/kgms			<100		<100	
p,p-DDE	µg/kgms			<100		<100	
p,p-DDT	µg/kgms			<100		<100	
quintoceno	µg/kgms			<100		<100	
tecnazeno	µg/kgms			<100		<100	
telodrina	µg/kgms			<100		<100	
cis-clordano	µg/kgms			<100		<100	
trans-clordano	µg/kgms			<100		<100	
soma clordano	µg/kgms			<200		<200	

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Suspeita de amianto	ASG19A					
002	Suspeita de amianto	ASG19B					
003	Suspeita de amianto	ASG20A					
004	Suspeita de amianto	ASG20B					
005	Suspeita de amianto	ASG21A					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
trialato	µg/kgms			<100		<100	
p,p-metoxicloro	µg/kgms			<100		<100	
PESTICIDAS FOSFORADOS							
azinfos-etilo	µg/kgms			<100		<100	
azinfos-metilo	µg/kgms			<100		<100	
carbofenotião	µg/kgms			<100		<100	
clofenvinfos I	µg/kgms			<100		<100	
clofenvinfos II	µg/kgms			<100		<100	
clofenvinfos (soma)	µg/kgms			<100		<100	
clorpirifos-etil	µg/kgms			<100		<100	
clorpirifos-metil	µg/kgms			<100		<100	
diazinão	µg/kgms			<100		<100	
diclorvos	µg/kgms			<100		<100	
dimetoato	µg/kgms			<100		<100	
dissulfotão	µg/kgms			<100		<100	
etião	µg/kgms			<100		<100	
etrimfos	µg/kgms			<100		<100	
fenitrotião	µg/kgms			<100		<100	
fentião	µg/kgms			<100		<100	
fosalona	µg/kgms			<100		<100	
malatião	µg/kgms			<100		<100	
mevinfos (soma)	µg/kgms			<100		<100	
etil-paratião	µg/kgms			<100		<100	
metil-paratião	µg/kgms			<100		<100	
pirimifos-metil	µg/kgms			<100		<100	
propetamfos	µg/kgms			<100		<100	
triazofos	µg/kgms			<100		<100	
PESTICIDAS NITROGENADOS							
ametrina	µg/kgms			<100		<100	
atratona	µg/kgms			<100		<100	
atrazina	µg/kgms			<100		<100	
prometrina	µg/kgms			<100		<100	
prometão	µg/kgms			<100		<100	
propazina	µg/kgms			<100		<100	
simazina	µg/kgms			<100		<100	
simetrino	µg/kgms			<100		<100	
terbutrina	µg/kgms			<100		<100	
terbutilazina	µg/kgms			<100		<100	
triadimefon	µg/kgms			<100		<100	
trifluralina	µg/kgms			<100		<100	

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Suspeita de amianto	ASG19A					
002	Suspeita de amianto	ASG19B					
003	Suspeita de amianto	ASG20A					
004	Suspeita de amianto	ASG20B					
005	Suspeita de amianto	ASG21A					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
FTALATOS							
butilbenzil ftalato	µg/kgms			<100		<100	
ftalato de bis(2-etilhexilo)	µg/kgms			120		120	
ftalato de dietilo	µg/kgms			<100		<100	
dimetil ftalato	µg/kgms			<100		<100	
di-n-butilftalato	µg/kgms			<100		<100	
di-n-octilftalato	µg/kgms			<100		<100	
HIDROCARBONETOS							
fracção C6 - C10	mg/kgms			<10		<10	
fracção C6 - C10	mg/kgms			<10		<10	
fracção C10-C12	mg/kgms			<5		<5	
fracção C12-C16	mg/kgms			<5		<5	
fracção C16 - C21	mg/kgms			<5		<5	
fracção C21 - C40	mg/kgms			10.0		22	
hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kgms	Q		<50		<50	
óleos minerais (C6-40)	mg/kgms			<50		<50	
fracção C10-C16	mg/kgms		8.0		<5		<5
fracção C16-C35	mg/kgms		60		89 ¹⁾		110 ¹⁾
fracção C35-C40	mg/kgms		6.3 ¹⁾		13		13
hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kgms	Q	74		100		120
ANÁLISES QUÍMICAS DIVERSAS							
capacidade de neutralização de ácidos (CNA)	mol H3O+/ kgms		0.41 ²⁾		0.32 ²⁾		0.28 ²⁾
COMPOSTOS ORGÂNICOS DIVERSOS							
cis(1)-permetrina	µg/kgms			<100		<100	
trans(2)-permetrina	µg/kgms			<100		<100	
2,4-dinitrotolueno	µg/kgms			<100		<100	
2,6-dinitrotolueno	µg/kgms			<100		<100	
2-cloronaftaleno	µg/kgms			<100		<100	
2-metilnaftaleno	µg/kgms			<100		<100	
4-bromofenil fenil éter	µg/kgms			<100		<100	
4-clorofenil fenil éter	µg/kgms			<100		<100	
azobenzene	µg/kgms			<100		<100	
bis(2-cloroetóxi) metano	µg/kgms			<100		<100	
bis(2-cloroetil) éter	µg/kgms			<100		<100	
carbazol	µg/kgms			<100		<100	
dibenzofurano	µg/kgms			<100		<100	
hexaclorociclopentadieno	µg/kgms			<100		<100	

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra						
001	Suspeita de amianto	ASG19A						
002	Suspeita de amianto	ASG19B						
003	Suspeita de amianto	ASG20A						
004	Suspeita de amianto	ASG20B						
005	Suspeita de amianto	ASG21A						
Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005	
isoforão	µg/kgms			<100		<100		
nitrobenzeno	µg/kgms			<100		<100		
MTBE (metil tert-butil éter)	µg/kgms			<20		<20		
dissulfureto de carbono	µg/kgms			<20		<20		
AMINO COMPOSTOS								
3+4-cloroanilina	µg/kgms			<100		<100		
2-nitroanilina	µg/kgms			<100		<100		
3-nitroanilina	µg/kgms			<100		<100		
4-nitroanilina	µg/kgms			<100		<100		
n-nitrosodipropilamina	µg/kgms			<100		<100		
LIXIVIAÇÃO								
L/S	ml/g	Q	9.99		10.00		9.98	
pH após lixiviação	-	Q	9.12		9.19		9.27	
temperatura para medida de pH	°C		20.1		21.3		21.3	
condutividade (25°C) após filtração	µS/cm	Q	77.5		216		84.1	
LIXIVIADO COT								
COD	mg/kgms	Q	17		19		32	
LIXIVIADO METAIS								
antimônio	mg/kgms	Q	<0.039		<0.039		<0.039	
arsénio	mg/kgms	Q	<0.05		<0.05		0.16	
bário	mg/kgms	Q	<0.05		0.10		<0.05	
cádmio	mg/kgms	Q	<0.004		<0.004		<0.004	
crómio	mg/kgms	Q	0.013		0.077		0.029	
cobre	mg/kgms	Q	0.080		<0.05		<0.05	
mercúrio	mg/kgms	Q	<0.0005		<0.0005		<0.0005	
chumbo	mg/kgms	Q	<0.1		<0.1		<0.1	
molibdénio	mg/kgms	Q	<0.05		0.10		<0.05	
níquel	mg/kgms	Q	<0.1		<0.1		<0.1	
selénio	mg/kgms	Q	<0.039		<0.039		<0.039	
zinco	mg/kgms	Q	<0.2		<0.2		<0.2	
LIXIVIADO COMPOSTOS INORGÂNICOS								
sólidos dissolvidos totais	mg/kgms	Q	840		1460		978	
LIXIVIADO FENÓIS								
fenol (índice)	mg/kgms	Q	<0.1		<0.1		<0.1	

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Egiamb, Consultoria Geoambiental, Ida
Daniel Vendas

Relatório Analítico

Página 10 de 40

Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
Nº Projecto PJ2017044
Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
Data Início 02-06-2017
Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
001	Suspeita de amianto	ASG19A
002	Suspeita de amianto	ASG19B
003	Suspeita de amianto	ASG20A
004	Suspeita de amianto	ASG20B
005	Suspeita de amianto	ASG21A

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
<i>LIXIVIADO ANÁLISES QUÍMICAS DIVERSAS</i>							
fluoreto	mg/kgms	Q	9.0		7.4		18
cloreto	mg/kgms	Q	12		42		<10
sulfato	mg/kgms	Q	45.2		635		64.5

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
Nº Projecto PJ2017044
Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
Data Início 02-06-2017
Data relatório 28-06-2017

Comentários

- 1 Detectados compostos com tempo de retenção acima de C40, isto não tem influência sobre o resultado relatado.
- 2 Durante a realização do teste de neutralização ácido/base não foi possível alcançar um pH final estável em 4 horas de ensaio. O valor reportado é a quantidade de ácido ou base que foi necessário adicionar para atingir pH de 7 no tempo máximo de 4 horas.
- 3 O limite a reportar foi aumentado devido à baixa recuperação de padrão interno

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra						
006	Suspeita de amianto	ASG21B						
007	Suspeita de amianto	ASG22A						
008	Suspeita de amianto	ASG22B						
009	Suspeita de amianto	ASG19A						
010	Suspeita de amianto	ASG20A						
Análise	Unidade	Q	006	007	008	009	010	
matéria seca	% peso			86.3				
matéria seca	% peso	Q	86.4		87.7			
Perda por ignição	% em MS	Q		4.2				
COT	% em MS			2.5				
pH (KCl)	-	Q		8.1				
temperatura para medida de pH	°C			22.1				
LIXIVIAÇÃO								
data início				09-06-2017				
CEN test LS=10				#				
METAIS								
antimónio	mg/kgms	Q		<1				
antimónio	mg/kgms	Q	<1		<1			
arsénio	mg/kgms	Q		8.5				
arsénio	mg/kgms	Q	4.2		5.8			
bário	mg/kgms	Q		110				
bário	mg/kgms	Q	53		99			
berílio	mg/kgms	Q	0.5		0.9			
cádmio	mg/kgms	Q	<0.2		<0.2			
crómio	mg/kgms	Q		26				
crómio	mg/kgms	Q	13		26			
cobalto	mg/kgms	Q	3.4		6.7			
cobre	mg/kgms	Q		450				
cobre	mg/kgms	Q	78		17			
mercúrio	mg/kgms	Q		0.22				
mercúrio	mg/kgms	Q	0.06		0.07			
chumbo	mg/kgms	Q		67				
chumbo	mg/kgms	Q	42		29			
molibdénio	mg/kgms	Q	<0.5		3.3			
níquel	mg/kgms	Q	7.5		24			
estanho	mg/kgms	Q	2.7		4.6			
vanádio	mg/kgms	Q	14		20			
zinco	mg/kgms	Q		210				
zinco	mg/kgms	Q	46		120			
selénio	mg/kgms	Q	<1		<1			
COMPOSTOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS								
benzeno	mg/kgms	Q		<0.05				

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra						
006	Suspeita de amianto	ASG21B						
007	Suspeita de amianto	ASG22A						
008	Suspeita de amianto	ASG22B						
009	Suspeita de amianto	ASG19A						
010	Suspeita de amianto	ASG20A						

Análise	Unidade	Q	006	007	008	009	010
tolueno	mg/kgms	Q		<0.05			
etilbenzeno	mg/kgms	Q		<0.05			
o-xileno	mg/kgms	Q		<0.05			
para e meta xileno	mg/kgms	Q		<0.05			
xilenos	mg/kgms	Q		<0.10			
total BTEX	mg/kgms			<0.25			
benzeno	µg/kgms		<20		<20		
tolueno	µg/kgms		<20		<20		
etilbenzeno	µg/kgms		<20		<20		
o-xileno	µg/kgms		<20		<20		
para e meta xileno	µg/kgms		<20		<20		
xilenos	µg/kgms		<40		<40		
estireno	µg/kgms		<20		<20		
ALQUILBENZENOS							
n-propilbenzeno	µg/kgms		<20		<20		
isopropilbenzeno (cumeno)	µg/kgms		<20		<20		
1,3,5-trimetilbenzeno	µg/kgms		<20		<20		
1,2,4-trimetilbenzeno	µg/kgms		<20		<20		
terc-butilbenzeno	µg/kgms		<20		<20		
sec-butilbenzeno	µg/kgms		<20		<20		
butilbenzeno	µg/kgms		<20		<20		
4-Isopropiltolueno	µg/kgms		<20		<20		
FENÓIS							
2,4+2,5-dimetilfenol	µg/kgms		<100		<100		
o-cresol	µg/kgms		<100		<100		
m e p-cresol	µg/kgms		<100		<100		
total cresóis	µg/kgms		<200		<200		
fenol	µg/kgms		<100		<100		
NITROFENÓIS							
2-nitrofenol	µg/kgms		<100 ³⁾		<100		
4-nitrofenol	µg/kgms		<100		<100		
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		0.04			
antraceno	mg/kgms	Q		<0.02			
fluoranteno	mg/kgms	Q		0.07			

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Egiamb, Consultoria Geoambiental, lda
Daniel Vendas

Relatório Analítico

Página 14 de 40

Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
Nº Projecto PJ2017044
Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
Data Início 02-06-2017
Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra						
006	Suspeita de amianto	ASG21B						
007	Suspeita de amianto	ASG22A						
008	Suspeita de amianto	ASG22B						
009	Suspeita de amianto	ASG19A						
010	Suspeita de amianto	ASG20A						

Análise	Unidade	Q	006	007	008	009	010
pireno	mg/kgms	Q		0.06			
benzo(a)antraceno	mg/kgms	Q		0.03			
criseno	mg/kgms	Q		0.04			
benzo(b)fluoranteno	mg/kgms	Q		0.07			
benzo(k)fluoranteno	mg/kgms	Q		0.03			
benzo(a)pireno	mg/kgms	Q		0.04			
dibenzo(a,h) antraceno	mg/kgms	Q		<0.02			
benzo(ghi)perileno	mg/kgms	Q		0.04			
indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kgms	Q		0.03			
antraceno	µg/kgms		<100		<100		
fenantreno	µg/kgms		<100		<100		
fluoranteno	µg/kgms		<100		<100		
benzo(a)antraceno	µg/kgms		<100		<100		
criseno	µg/kgms		<100		<100		
benzo(a)pireno	µg/kgms		<100		<100		
benzo(ghi)perileno	µg/kgms		<100		<100		
benzo(k)fluoranteno	µg/kgms		<100		<100		
indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/kgms		<100		<100		
acenaftileno	µg/kgms		<100		<100		
acenafteno	µg/kgms		<100		<100		
fluoreno	µg/kgms		<100		<100		
pireno	µg/kgms		<100		<100		
benzo(b)fluoranteno	µg/kgms		<100		<100		
dibenzo(a,h) antraceno	µg/kgms		<100		<100		
PAH-soma (VROM, 10)	mg/kgms	Q		0.32			
PAH-soma (EPA, 16)	mg/kgms	Q		0.45			
COMPOSTOS ORGANOHALOGENADOS VOLÁTEIS							
1,1-dicloroetano	µg/kgms		<20		<20		
1,2-dicloroetano	µg/kgms		<20		<20		
1,1-dicloroeteno	µg/kgms		<20		<20		
cis-1,2-dicloroeteno	µg/kgms		<20		<20		
trans-1,2-dicloroeteno	µg/kgms		<20		<20		
diclorometano	µg/kgms		<20		<20		
tetracloroeteno	µg/kgms		<20		<20		
tetraclorometano	µg/kgms		<20		<20		
1,1,1-tricloroetano	µg/kgms		<20		<20		
1,1,2-tricloroetano	µg/kgms		<20		<20		
tricloroeteno	µg/kgms		<20		<20		
clorofórmio	µg/kgms		<20		<20		
cloro de vinilo	µg/kgms		<20		<20		
1,2-dibromoetano	µg/kgms		<20		<20		
1,1,1,2-tetracloroetano	µg/kgms		<20		<20		
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/kgms		<20		<20		

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
006	Suspeita de amianto	ASG21B					
007	Suspeita de amianto	ASG22A					
008	Suspeita de amianto	ASG22B					
009	Suspeita de amianto	ASG19A					
010	Suspeita de amianto	ASG20A					

Análise	Unidade	Q	006	007	008	009	010
1,3-dicloropropano	µg/kgms		<20		<20		
1,2-dicloropropano	µg/kgms		<20		<20		
1,2,3-tricloropropano	µg/kgms		<20		<20		
2,2-dicloropropano	µg/kgms		<50		<50		
1,1-dicloropropeno	µg/kgms		<20		<20		
trans-1,3-dicloropropeno	µg/kgms		<20		<20		
cis-1,3-dicloropropeno	µg/kgms		<20		<20		
bromoclorometano	µg/kgms		<20		<20		
bromodiclorometano	µg/kgms		<20		<20		
dibromoclorometano	µg/kgms		<20		<20		
bromofórmio	µg/kgms		<20		<20		
dibromometano	µg/kgms		<20		<20		
bromobenzeno	µg/kgms		<20		<20		
2-clorotolueno	µg/kgms		<20		<20		
1,3-dicloropropeno	µg/kgms		<40		<40		
4-clorotolueno	µg/kgms		<20		<20		
triclorofluormetano	µg/kgms		<20		<20		
hexaclorobutadieno	µg/kgms		<20		<20		
diclorodifluorometano	µg/kgms		<50		<50		
cloroetano	µg/kgms		<200		<200		
clorometano	µg/kgms		<50		<50		
bromometano	µg/kgms		<50		<50		
1,2-dibromo-3-cloropropano	µg/kgms		<50		<50		
CLOROBENZENOS							
monoclorobenzeno	µg/kgms		<20		<20		
1,2-diclorobenzeno	µg/kgms		<20		<20		
1,3-diclorobenzeno	µg/kgms		<20		<20		
1,4-diclorobenzeno	µg/kgms		<20		<20		
1,2,3-triclorobenzeno	µg/kgms		<20		<20		
1,2,4-triclorobenceno	µg/kgms		<20		<20		
hexaclorobenzeno	µg/kgms		<100		<100		
CLOROFENÓIS							
2,3+2,4+2,5-diclorofenol	µg/kgms		<100		<100		
2,4,5-triclorofenol	µg/kgms		<100		<100		
2,4,6-triclorofenol	µg/kgms		<100		<100		
2-clorofenol	µg/kgms		<100		<100		
4-cloro-3-metilfenol	µg/kgms		<100		<100		
pentaclorofenol	µg/kgms		<100		<100		
POLICLOROBIFENILOS (PCB)							
PCB 28	µg/kgms	Q		<1			

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra						
006	Suspeita de amianto	ASG21B						
007	Suspeita de amianto	ASG22A						
008	Suspeita de amianto	ASG22B						
009	Suspeita de amianto	ASG19A						
010	Suspeita de amianto	ASG20A						

Análise	Unidade	Q	006	007	008	009	010
PCB 52	µg/kgms	Q		<1			
PCB 101	µg/kgms	Q		5.6			
PCB 118	µg/kgms	Q		2.0			
PCB 138	µg/kgms	Q		14			
PCB 153	µg/kgms	Q		15			
PCB 180	µg/kgms	Q		13			
PCB Totais (7)	µg/kgms	Q		50			
PCB 28	µg/kgms		<100		<100		
PCB 52	µg/kgms		<100		<100		
PCB 101	µg/kgms		<100		<100		
PCB 118	µg/kgms		<100		<100		
PCB 138	µg/kgms		<100		<100		
PCB 153	µg/kgms		<100		<100		
PCB 180	µg/kgms		<100		<100		
PCB Totais (7)	µg/kgms		<700		<700		
PESTICIDAS CLORADOS							
aldrina	µg/kgms		<100		<100		
alfa-HCH	µg/kgms		<100		<100		
beta-HCH	µg/kgms		<100		<100		
clorotalonil	µg/kgms		<100		<100		
cis-heptacloroepóxido	µg/kgms		<100		<100		
dieldrina	µg/kgms		<100		<100		
alfa-endosulfão	µg/kgms		<100		<100		
beta-endosulfão	µg/kgms		<100		<100		
endosulfão sulfato	µg/kgms		<100		<100		
soma endosulfão	µg/kgms		<300		<300		
endrina	µg/kgms		<100		<100		
gamma-HCH	µg/kgms		<100		<100		
heptacloro	µg/kgms		<100		<100		
hexacloroetano	µg/kgms		<100		<100		
isodrina	µg/kgms		<100		<100		
o,p-DDD	µg/kgms		<100		<100		
o,p-DDE	µg/kgms		<100		<100		
o,p-DDT	µg/kgms		<100		<100		
p,p-DDD	µg/kgms		<100		<100		
p,p-DDE	µg/kgms		<100		<100		
p,p-DDT	µg/kgms		<100		<100		
quintoceno	µg/kgms		<100		<100		
tecnazeno	µg/kgms		<100		<100		
telodrina	µg/kgms		<100		<100		
cis-clordano	µg/kgms		<100		<100		
trans-clordano	µg/kgms		<100		<100		
soma clordano	µg/kgms		<200		<200		

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra						
006	Suspeita de amianto	ASG21B						
007	Suspeita de amianto	ASG22A						
008	Suspeita de amianto	ASG22B						
009	Suspeita de amianto	ASG19A						
010	Suspeita de amianto	ASG20A						

Análise	Unidade	Q	006	007	008	009	010
trialato	µg/kgms		<100		<100		
p,p-metoxicloro	µg/kgms		<100		<100		
PESTICIDAS FOSFORADOS							
azinfos-etilo	µg/kgms		<100		<100		
azinfos-metilo	µg/kgms		<100		<100		
carbofenotião	µg/kgms		<100		<100		
clofenvinfos I	µg/kgms		<100		<100		
clofenvinfos II	µg/kgms		<100		<100		
clofenvinfos (soma)	µg/kgms		<100		<100		
clorpirifos-etil	µg/kgms		<100		<100		
clorpirifos-metil	µg/kgms		<100		<100		
diazinão	µg/kgms		<100		<100		
diclorvos	µg/kgms		<100		<100		
dimetoato	µg/kgms		<100		<100		
dissulfotão	µg/kgms		<100		<100		
etião	µg/kgms		<100		<100		
etrimfos	µg/kgms		<100		<100		
fenitrotião	µg/kgms		<100		<100		
fentião	µg/kgms		<100		<100		
fosalona	µg/kgms		<100		<100		
malatão	µg/kgms		<100		<100		
mevinfos (soma)	µg/kgms		<100		<100		
etil-paratão	µg/kgms		<100		<100		
metil-paratão	µg/kgms		<100		<100		
pirimifos-metil	µg/kgms		<100		<100		
propetamfos	µg/kgms		<100		<100		
triazofos	µg/kgms		<100		<100		
PESTICIDAS NITROGENADOS							
ametrina	µg/kgms		<100		<100		
atratona	µg/kgms		<100		<100		
atrazina	µg/kgms		<100		<100		
prometrina	µg/kgms		<100		<100		
prometão	µg/kgms		<100		<100		
propazina	µg/kgms		<100		<100		
simazina	µg/kgms		<100		<100		
simetrino	µg/kgms		<100		<100		
terbutrina	µg/kgms		<100		<100		
terbutilazina	µg/kgms		<100		<100		
triadimefon	µg/kgms		<100		<100		
trifluralina	µg/kgms		<100		<100		

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra						
006	Suspeita de amianto	ASG21B						
007	Suspeita de amianto	ASG22A						
008	Suspeita de amianto	ASG22B						
009	Suspeita de amianto	ASG19A						
010	Suspeita de amianto	ASG20A						

Análise	Unidade	Q	006	007	008	009	010
FTALATOS							
butilbenzil ftalato	µg/kgms		<100		<100		
ftalato de bis(2-etilhexilo)	µg/kgms		280		980		
ftalato de dietilo	µg/kgms		<100		<100		
dimetil ftalato	µg/kgms		<100		<100		
di-n-butilftalato	µg/kgms		<100		<100		
di-n-octilftalato	µg/kgms		<100		<100		
HIDROCARBONETOS							
fracção C6 - C10	mg/kgms		<10		<10		
fracção C6 - C10	mg/kgms		<10		<10		
fracção C10-C12	mg/kgms		<5		<5		
fracção C12-C16	mg/kgms		<5		<5		
fracção C16 - C21	mg/kgms		5.6		<5		
fracção C21 - C40	mg/kgms		77 ¹⁾		150		
hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kgms	Q	80		150		
óleos minerais (C6-40)	mg/kgms		82		150		
fracção C10-C16	mg/kgms			<5			
fracção C16-C35	mg/kgms			50 ¹⁾			
fracção C35-C40	mg/kgms			9.2			
hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kgms	Q		59			
ANÁLISES QUÍMICAS DIVERSAS							
capacidade de neutralização de ácidos (CNA)	mol H3O+/ kgms			0.16 ²⁾			
COMPOSTOS ORGÂNICOS DIVERSOS							
cis(1)-permetrina	µg/kgms		<100		<100		
trans(2)-permetrina	µg/kgms		<100		<100		
2,4-dinitrotolueno	µg/kgms		<100		<100		
2,6-dinitrotolueno	µg/kgms		<100		<100		
2-cloronaftaleno	µg/kgms		<100		<100		
2-metilnaftaleno	µg/kgms		<100		<100		
4-bromofenil fenil éter	µg/kgms		<100		<100		
4-clorofenil fenil éter	µg/kgms		<100		<100		
azobenzeno	µg/kgms		<100		<100		
bis(2-cloroetóxi) metano	µg/kgms		<100		<100		
bis(2-cloroetil) éter	µg/kgms		<100		<100		
carbazol	µg/kgms		<100		<100		
dibenzofurano	µg/kgms		<100		<100		
hexaclorociclopentadieno	µg/kgms		<100		<100		

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra						
006	Suspeita de amianto	ASG21B						
007	Suspeita de amianto	ASG22A						
008	Suspeita de amianto	ASG22B						
009	Suspeita de amianto	ASG19A						
010	Suspeita de amianto	ASG20A						

Análise	Unidade	Q	006	007	008	009	010
isoforão	µg/kgms		<100		<100		
nitrobenzeno	µg/kgms		<100		<100		
MTBE (metil tert-butil éter)	µg/kgms		<20		<20		
dissulfureto de carbono	µg/kgms		<20		<20		
AMINO COMPOSTOS							
3+4-cloroanilina	µg/kgms		<100		<100		
2-nitroanilina	µg/kgms		<100		<100		
3-nitroanilina	µg/kgms		<100		<100		
4-nitroanilina	µg/kgms		<100		<100		
n-nitrosodipropilamina	µg/kgms		<100		<100		
RESULTADOS DA PREPARACAO							
Amostra entregue	kg					12.35	9.03
totaal gewicht na drogen(not translated)	g					11209	7714
matéria seca	% peso					90.8	85.4
ANALISE QUANTITATIVA DE AMIANTO							
concentração determinada	mg/kgms	Q				50000	5300
Gewogen asbestconcentratie(not translated)	mg/kgms					148308.1031	9299.1499
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie(not translated)	mg/kgms					<2	1539.3333
Limite inferior determinado (95%)	mg/kgms	Q				37000	4100
Limite superior determinado (95%)	mg/kgms	Q				62400	6600
crisótilo	mg/kgms	Q				39000	4900
Limite inferior crisótilo	mg/kgms	Q				31000	3800
Limite superior crisótilo	mg/kgms	Q				47000	6000
amosite	mg/kgms	Q				<2	<2
Limite inferior amosite	mg/kgms	Q				<2	<2
Limite superior amosite	mg/kgms	Q				<2	<2
crocidolite	mg/kgms	Q				11000	440
Limite inferior crocidolite	mg/kgms	Q				6200	250
Limite superior crocidolite	mg/kgms	Q				16000	630
antofilita	mg/kgms	Q				<2	<2
Limite inferior antofilita	mg/kgms	Q				<2	<2
Limite superior antofilita	mg/kgms	Q				<2	<2
tremolite	mg/kgms	Q				<2	<2
Limite inferior tremolite	mg/kgms	Q				<2	<2

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
006	Suspeita de amianto	ASG21B					
007	Suspeita de amianto	ASG22A					
008	Suspeita de amianto	ASG22B					
009	Suspeita de amianto	ASG19A					
010	Suspeita de amianto	ASG20A					

Análise	Unidade	Q	006	007	008	009	010
Limite superior tremolite	mg/kgms	Q				<2	<2
actinolite	mg/kgms	Q				<2	<2
Limite inferior actinolite	mg/kgms	Q				<2	<2
Limite superior actinolite	mg/kgms	Q				<2	<2
Gemeten serpentijn concentratie(not translated)	mg/kgms	Q				39000	4900
Gemeten amfibool concentratie(not translated)	mg/kgms	Q				11000	440
Gemeten bepalingsgrens(not translated)	mg/kgms	Q				n.v.t.	n.v.t.
LIXIVIAÇÃO							
L/S	ml/g	Q		9.99			
pH após lixiviação	-	Q		9.25			
temperatura para medida de pH	°C			20.3			
condutividade (25°C) após filtração	µS/cm	Q		343			
LIXIVIADO COT							
COD	mg/kgms	Q		56			
LIXIVIADO METAIS							
antimónio	mg/kgms	Q		<0.039			
arsénio	mg/kgms	Q		<0.05			
bário	mg/kgms	Q		0.22			
cádmio	mg/kgms	Q		<0.004			
crómio	mg/kgms	Q		0.032			
cobre	mg/kgms	Q		0.12			
mercúrio	mg/kgms	Q		<0.0005			
chumbo	mg/kgms	Q		<0.1			
molibdénio	mg/kgms	Q		1.3			
níquel	mg/kgms	Q		<0.1			
selénio	mg/kgms	Q		<0.039			
zinco	mg/kgms	Q		<0.2			
LIXIVIADO COMPOSTOS INORGÂNICOS							
sólidos dissolvidos totais	mg/kgms	Q		3100			
LIXIVIADO FENÓIS							
fenol (índice)	mg/kgms	Q		<0.1			
LIXIVIADO ANÁLISES QUÍMICAS DIVERSAS							
fluoreto	mg/kgms	Q		4.9			

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Egiamb, Consultoria Geoambiental, Ida
Daniel Vendas

Relatório Analítico

Página 21 de 40

Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
Nº Projecto PJ2017044
Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
Data Início 02-06-2017
Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra						
006	Suspeita de amianto	ASG21B						
007	Suspeita de amianto	ASG22A						
008	Suspeita de amianto	ASG22B						
009	Suspeita de amianto	ASG19A						
010	Suspeita de amianto	ASG20A						
Análise	Unidade	Q	006	007	008	009	010	
cloreto	mg/kgms	Q		21				
sulfato	mg/kgms	Q		995				

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
Nº Projecto PJ2017044
Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
Data Início 02-06-2017
Data relatório 28-06-2017

Descrição da amostra

010

Comentários

- 1 Detectados compostos com tempo de retenção acima de C40, isto não tem influência sobre o resultado relatado.
- 2 Durante a realização do teste de neutralização ácido/base não foi possível alcançar um pH final estável em 4 horas de ensaio. O valor reportado é a quantidade de ácido ou base que foi necessário adicionar para atingir pH de 7 no tempo máximo de 4 horas.
- 3 O limite a reportar foi aumentado devido à baixa recuperação de padrão interno

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
011	Suspeita de amianto	ASG21A
012	Suspeita de amianto	ASG22A

Análise	Unidade	Q	011	012
RESULTADOS DA PREPARACAO				
Amostra entregue	kg		10.97	13.14
totaal gewicht na drogen(not translated)	g		9465	12228
matéria seca	% peso		86.3	93.1
ANALISE QUANTITATIVA DE AMIANTO				
concentração determinada	mg/kgms	Q	8700	26000
Gewogen asbestconcentratie(not translated)	mg/kgms		20094.3868	25927.2455
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie(not translated)	mg/kgms		379.8258	20050.9483
Limite inferior determinado (95%)	mg/kgms	Q	6400	18000
Limite superior determinado (95%)	mg/kgms	Q	12300	33900
crisótilo	mg/kgms	Q	7400	26000
Limite inferior crisótilo	mg/kgms	Q	5700	18000
Limite superior crisótilo	mg/kgms	Q	11000	34000
amosite	mg/kgms	Q	<2	<2
Limite inferior amosite	mg/kgms	Q	<2	<2
Limite superior amosite	mg/kgms	Q	<2	<2
crocidolite	mg/kgms	Q	1300	<2
Limite inferior crocidolite	mg/kgms	Q	730	<2
Limite superior crocidolite	mg/kgms	Q	1800	<2
antofilita	mg/kgms	Q	<2	<2
Limite inferior antofilita	mg/kgms	Q	<2	<2
Limite superior antofilita	mg/kgms	Q	<2	<2
tremolite	mg/kgms	Q	<2	<2
Limite inferior tremolite	mg/kgms	Q	<2	<2
Limite superior tremolite	mg/kgms	Q	<2	<2
actinolite	mg/kgms	Q	<2	<2
Limite inferior actinolite	mg/kgms	Q	<2	<2
Limite superior actinolite	mg/kgms	Q	<2	<2
Gemeten serpentijn concentratie(not translated)	mg/kgms	Q	7400	26000
Gemeten amfibool concentratie(not translated)	mg/kgms	Q	1300	<2
Gemeten bepalingsgrens(not translated)	mg/kgms	Q	n.v.t.	n.v.t.

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Egiamb, Consultoria Geoambiental, Ida
Daniel Vendas

Relatório Analítico

Página 24 de 40

Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
Nº Projecto PJ2017044
Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
Data Início 02-06-2017
Data relatório 28-06-2017

Descrição da amostra

012

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Análises	Tipo Amostra	Método
matéria seca	Suspeita de amianto	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
Perda por ignição	Suspeita de amianto	Conforme a NEN-EN 15935
COT	Suspeita de amianto	
pH (KCl)	Suspeita de amianto	Conforme a NEN-ISO 10390 e conforme a NEN-EN 15933
CEN test LS=10	Suspeita de amianto	Conforme a NEN-EN 12457-4
antimónio	Suspeita de amianto	Método próprio (digestão conforme a NEN 6961, análise conforme a ISO 22036 e conforme a CEN/TS 16170)
arsénio	Suspeita de amianto	Método próprio (digestão conforme a NEN 6961 e equivalente a NEN-EN 16174, análise conforme a ISO 22036 e conforme a CEN/TS 16170)
bário	Suspeita de amianto	Idem
crómio	Suspeita de amianto	Idem
cobre	Suspeita de amianto	Idem
mercúrio	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 6950 (digestão conforme a NEN 6961, análise conforme a NEN-ISO 16772). Método próprio (digestão equivalente a NEN-EN 16174, análise conforme a CEN/TS 16175-2)
chumbo	Suspeita de amianto	Método próprio (digestão conforme a NEN 6961 e equivalente a NEN-EN 16174, análise conforme a ISO 22036 e conforme a CEN/TS 16170)
zinco	Suspeita de amianto	Idem
benzeno	Suspeita de amianto	Método próprio, headspace GC-MS
tolueno	Suspeita de amianto	Idem
etilbenzeno	Suspeita de amianto	Idem
o-xileno	Suspeita de amianto	Idem
para e meta xileno	Suspeita de amianto	Idem
xilenos	Suspeita de amianto	Idem
total BTEX	Suspeita de amianto	Idem
naftaleno	Suspeita de amianto	Método próprio, extracção com acetona/hexano, análise com GC-MS
acenaftileno	Suspeita de amianto	Idem
acenafteno	Suspeita de amianto	Idem
fluoreno	Suspeita de amianto	Idem
fenantreno	Suspeita de amianto	Idem
antraceno	Suspeita de amianto	Idem
fluoranteno	Suspeita de amianto	Idem
pireno	Suspeita de amianto	Idem
benzo(a)antraceno	Suspeita de amianto	Idem
criseno	Suspeita de amianto	Idem
benzo(b)fluoranteno	Suspeita de amianto	Idem
benzo(k)fluoranteno	Suspeita de amianto	Idem
benzo(a)pireno	Suspeita de amianto	Idem
dibenzo(a,h) antraceno	Suspeita de amianto	Idem
benzo(ghi)perileno	Suspeita de amianto	Idem
indeno(1,2,3-cd)pireno	Suspeita de amianto	Idem
PCB 28	Suspeita de amianto	Idem
PCB 52	Suspeita de amianto	Idem
PCB 101	Suspeita de amianto	Idem

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Análises	Tipo Amostra	Método
PCB 118	Suspeita de amianto	Idem
PCB 138	Suspeita de amianto	Idem
PCB 153	Suspeita de amianto	Idem
PCB 180	Suspeita de amianto	Idem
PCB Totais (7)	Suspeita de amianto	Idem
fracção C10-C16	Suspeita de amianto	Método próprio (extracção com acetona-hexano, limpeza, análise com GC-FID)
fracção C16-C35	Suspeita de amianto	Idem
fracção C35-C40	Suspeita de amianto	Idem
hidrocarbonetos totais C10-C40	Suspeita de amianto	Conforme a NEN-EN-ISO 16703
capacidade de neutralização de ácidos (CNA)	Suspeita de amianto	Método próprio
pH após lixiviação	Suspeita de amianto Eluato	NEN-EN-ISO 10523
condutividade (25°C) após filtração	Suspeita de amianto Eluato	Conforme a NEN-ISO 7888 e conforme a NEN-EN 27888
COD	Suspeita de amianto Eluato	Conforme a NEN-EN 1484
antimónio	Suspeita de amianto Eluato	Conforme a NEN 6966 e conforme a NEN-EN-ISO 11885
arsénio	Suspeita de amianto Eluato	Idem
bário	Suspeita de amianto Eluato	Idem
cádmio	Suspeita de amianto Eluato	Idem
crómio	Suspeita de amianto Eluato	Idem
cobre	Suspeita de amianto Eluato	Idem
mercúrio	Suspeita de amianto Eluato	Conforme a NEN-EN-ISO 17852
chumbo	Suspeita de amianto Eluato	Conforme a NEN 6966 e conforme a NEN-EN-ISO 11885
molibdénio	Suspeita de amianto Eluato	Idem
níquel	Suspeita de amianto Eluato	Idem
selénio	Suspeita de amianto Eluato	Idem
zinco	Suspeita de amianto Eluato	Idem
sólidos dissolvidos totais	Suspeita de amianto Eluato	Equivalente á NEN-EN 15216
fenol (índice)	Suspeita de amianto Eluato	Conforme a NEN-EN-ISO 14402
fluoreto	Suspeita de amianto Eluato	De acordo com a NEN-ISO 10304-1
cloreto	Suspeita de amianto Eluato	Idem
sulfato	Suspeita de amianto Eluato	Idem
matéria seca	Suspeita de amianto	Solo: Equivalente a ISO 11465 e equivalente a NEN-EN 15934. Solo (AS3000): Conforme a AS010-2 e equivalente a NEN-EN 15934
berílio	Suspeita de amianto	Método próprio (digestão conforme a NEN 6961 e equivalente a NEN-EN 16174, análise conforme a ISO 22036 e conforme a CEN/TS 16170)
cádmio	Suspeita de amianto	Idem
cobalto	Suspeita de amianto	Idem
molibdénio	Suspeita de amianto	Idem
níquel	Suspeita de amianto	Idem
estanho	Suspeita de amianto	Idem
vanádio	Suspeita de amianto	Idem
selénio	Suspeita de amianto	Método próprio (digestão conforme a NEN 6961, análise conforme a ISO 22036 e conforme a CEN/TS 16170)
benzeno	Suspeita de amianto	Método próprio, GC-MS
tolueno	Suspeita de amianto	Idem

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
Nº Projecto PJ2017044
Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
Data Início 02-06-2017
Data relatório 28-06-2017

Análises	Tipo Amostra	Método
etilbenzeno	Suspeita de amianto	Idem
o-xileno	Suspeita de amianto	Idem
para e meta xileno	Suspeita de amianto	Idem
estireno	Suspeita de amianto	Idem
n-propilbenzeno	Suspeita de amianto	Idem
isopropilbenzeno (cumeno)	Suspeita de amianto	Idem
1,3,5-trimetilbenzeno	Suspeita de amianto	Idem
1,2,4-trimetilbenzeno	Suspeita de amianto	Idem
terc-butilbenzeno	Suspeita de amianto	Idem
sec-butilbenzeno	Suspeita de amianto	Idem
butilbenzeno	Suspeita de amianto	Idem
4-Isopropiltolueno	Suspeita de amianto	Idem
2,4+2,5-dimetilfenol	Suspeita de amianto	Idem
o-cresol	Suspeita de amianto	Idem
m e p-cresol	Suspeita de amianto	Idem
fenol	Suspeita de amianto	Idem
2-nitrofenol	Suspeita de amianto	Idem
4-nitrofenol	Suspeita de amianto	Idem
antraceno	Suspeita de amianto	Idem
fenantreno	Suspeita de amianto	Idem
fluoranteno	Suspeita de amianto	Idem
benzo(a)antraceno	Suspeita de amianto	Idem
criseno	Suspeita de amianto	Idem
benzo(a)pireno	Suspeita de amianto	Idem
benzo(ghi)perileno	Suspeita de amianto	Idem
benzo(k)fluoranteno	Suspeita de amianto	Idem
indeno(1,2,3-cd)pireno	Suspeita de amianto	Idem
acenaftileno	Suspeita de amianto	Idem
acenafteno	Suspeita de amianto	Idem
fluoreno	Suspeita de amianto	Idem
pireno	Suspeita de amianto	Idem
benzo(b)fluoranteno	Suspeita de amianto	Idem
dibenzo(a,h) antraceno	Suspeita de amianto	Idem
1,1-dicloroetano	Suspeita de amianto	Idem
1,2-dicloroetano	Suspeita de amianto	Idem
1,1-dicloroeteno	Suspeita de amianto	Idem
cis-1,2-dicloroeteno	Suspeita de amianto	Idem
trans-1,2-dicloroeteno	Suspeita de amianto	Idem
diclorometano	Suspeita de amianto	Idem
tetracloroeteno	Suspeita de amianto	Idem
tetraclorometano	Suspeita de amianto	Idem
1,1,1-tricloroetano	Suspeita de amianto	Idem
1,1,2-tricloroetano	Suspeita de amianto	Idem
tricloroeteno	Suspeita de amianto	Idem
clorofórmio	Suspeita de amianto	Idem
cloreto de vinilo	Suspeita de amianto	Idem

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
Nº Projecto PJ2017044
Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
Data Início 02-06-2017
Data relatório 28-06-2017

Análises	Tipo Amostra	Método
1,2-dibromoetano	Suspeita de amianto	Idem
1,1,1,2-tetracloroetano	Suspeita de amianto	Idem
1,1,2,2-tetracloroetano	Suspeita de amianto	Idem
1,3-dicloropropano	Suspeita de amianto	Idem
1,2-dicloropropano	Suspeita de amianto	Idem
1,2,3-tricloropropano	Suspeita de amianto	Idem
2,2-dicloropropano	Suspeita de amianto	Idem
1,1-dicloropropeno	Suspeita de amianto	Idem
trans-1,3-dicloropropeno	Suspeita de amianto	Idem
cis-1,3-dicloropropeno	Suspeita de amianto	Idem
bromoclorometano	Suspeita de amianto	Idem
bromodiclorometano	Suspeita de amianto	Idem
dibromoclorometano	Suspeita de amianto	Idem
bromofórmio	Suspeita de amianto	Idem
dibromometano	Suspeita de amianto	Idem
bromobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
2-clorotolueno	Suspeita de amianto	Idem
4-clorotolueno	Suspeita de amianto	Idem
triclorofluormetano	Suspeita de amianto	Idem
hexaclorobutadieno	Suspeita de amianto	Idem
diclorodifluormetano	Suspeita de amianto	Idem
cloroetano	Suspeita de amianto	Idem
clorometano	Suspeita de amianto	Idem
bromometano	Suspeita de amianto	Idem
1,2-dibromo-3-cloropropano	Suspeita de amianto	Idem
monoclorobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
1,2-diclorobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
1,3-diclorobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
1,4-diclorobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
1,2,3-triclorobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
1,2,4-triclorobenceno	Suspeita de amianto	Idem
hexaclorobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
2,3+2,4+2,5-diclorofenol	Suspeita de amianto	Idem
2,4,5-triclorofenol	Suspeita de amianto	Idem
2,4,6-triclorofenol	Suspeita de amianto	Idem
2-clorofenol	Suspeita de amianto	Idem
4-cloro-3-metilfenol	Suspeita de amianto	Idem
pentaclorofenol	Suspeita de amianto	Idem
PCB 28	Suspeita de amianto	Idem
PCB 52	Suspeita de amianto	Idem
PCB 101	Suspeita de amianto	Idem
PCB 118	Suspeita de amianto	Idem
PCB 138	Suspeita de amianto	Idem
PCB 153	Suspeita de amianto	Idem
PCB 180	Suspeita de amianto	Idem
PCB Totais (7)	Suspeita de amianto	Idem

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
Nº Projecto PJ2017044
Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
Data Início 02-06-2017
Data relatório 28-06-2017

Análises	Tipo Amostra	Método
aldrina	Suspeita de amianto	Idem
alfa-HCH	Suspeita de amianto	Idem
beta-HCH	Suspeita de amianto	Idem
clorotalonil	Suspeita de amianto	Idem
cis-heptacloroepóxido	Suspeita de amianto	Idem
dieldrina	Suspeita de amianto	Idem
alfa-endosulfão	Suspeita de amianto	Idem
beta-endosulfão	Suspeita de amianto	Idem
endosulfão sulfato	Suspeita de amianto	Idem
soma endosulfão	Suspeita de amianto	Idem
endrina	Suspeita de amianto	Idem
gamma-HCH	Suspeita de amianto	Idem
heptacloro	Suspeita de amianto	Idem
hexacloroetano	Suspeita de amianto	Idem
isodrina	Suspeita de amianto	Idem
o,p-DDD	Suspeita de amianto	Idem
o,p-DDE	Suspeita de amianto	Idem
o,p-DDT	Suspeita de amianto	Idem
p,p-DDD	Suspeita de amianto	Idem
p,p-DDE	Suspeita de amianto	Idem
p,p-DDT	Suspeita de amianto	Idem
quintoceno	Suspeita de amianto	Idem
tecnazeno	Suspeita de amianto	Idem
telodrina	Suspeita de amianto	Idem
cis-clordano	Suspeita de amianto	Idem
trans-clordano	Suspeita de amianto	Idem
soma clordano	Suspeita de amianto	Método próprio, extracção com acetona/hexano, limpeza, análise com GCMS
trialato	Suspeita de amianto	Método próprio, GC-MS
p,p-metoxicloro	Suspeita de amianto	Idem
azinfos-etilo	Suspeita de amianto	Idem
azinfos-metilo	Suspeita de amianto	Idem
carbofenotião	Suspeita de amianto	Idem
clofenvinfos I	Suspeita de amianto	Idem
clofenvinfos II	Suspeita de amianto	Idem
clofenvinfos (soma)	Suspeita de amianto	Idem
clorpirifos-etil	Suspeita de amianto	Idem
clorpirifos-metil	Suspeita de amianto	Idem
diazinão	Suspeita de amianto	Idem
diclorvos	Suspeita de amianto	Idem
dimetoato	Suspeita de amianto	Idem
dissulfotão	Suspeita de amianto	Idem
etião	Suspeita de amianto	Idem
etrimfos	Suspeita de amianto	Idem
fenitrotião	Suspeita de amianto	Idem
fentião	Suspeita de amianto	Idem

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Análises	Tipo Amostra	Método
fosalona	Suspeita de amianto	Idem
malatão	Suspeita de amianto	Idem
mevinfos (soma)	Suspeita de amianto	Idem
etil-paratão	Suspeita de amianto	Idem
metil-paratão	Suspeita de amianto	Idem
pirimifos-metil	Suspeita de amianto	Idem
propetamfos	Suspeita de amianto	Idem
triazofos	Suspeita de amianto	Idem
ametrina	Suspeita de amianto	Idem
atratona	Suspeita de amianto	Idem
atrazina	Suspeita de amianto	Idem
prometrina	Suspeita de amianto	Idem
prometão	Suspeita de amianto	Idem
propazina	Suspeita de amianto	Idem
simazina	Suspeita de amianto	Idem
simetrino	Suspeita de amianto	Idem
terbutrina	Suspeita de amianto	Idem
terbutilazina	Suspeita de amianto	Idem
triadimefon	Suspeita de amianto	Idem
trifluralina	Suspeita de amianto	Idem
butilbenzil ftalato	Suspeita de amianto	Idem
ftalato de bis(2-etilhexilo)	Suspeita de amianto	Idem
ftalato de dietilo	Suspeita de amianto	Idem
dimetil ftalato	Suspeita de amianto	Idem
di-n-butilftalato	Suspeita de amianto	Idem
di-n-octilftalato	Suspeita de amianto	Idem
fracção C6 - C10	Suspeita de amianto	Idem
fracção C10-C12	Suspeita de amianto	Método próprio (extracção com acetona-hexano, limpeza, análise com GC-FID)
fracção C12-C16	Suspeita de amianto	Idem
fracção C16 - C21	Suspeita de amianto	Idem
fracção C21 - C40	Suspeita de amianto	Idem
óleos minerais (C6-40)	Suspeita de amianto	Método próprio (extracção com acetona-hexano, limpeza, análise com GC-FID y GC-MS)
cis(1)-permetrina	Suspeita de amianto	Método próprio, GC-MS
trans(2)-permetrina	Suspeita de amianto	Idem
2,4-dinitrotolueno	Suspeita de amianto	Idem
2,6-dinitrotolueno	Suspeita de amianto	Idem
2-cloronaftaleno	Suspeita de amianto	Idem
2-metilnaftaleno	Suspeita de amianto	Idem
4-bromofenil fenil éter	Suspeita de amianto	Idem
4-clorofenil fenil éter	Suspeita de amianto	Idem
azobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
bis(2-cloroetóxi) metano	Suspeita de amianto	Idem
bis(2-cloroetil) éter	Suspeita de amianto	Idem
carbazol	Suspeita de amianto	Idem

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Análises	Tipo Amostra	Método
dibenzofurano	Suspeita de amianto	Idem
hexaclorociclopentadieno	Suspeita de amianto	Idem
isoforão	Suspeita de amianto	Idem
nitrobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
MTBE (metil tert-butil éter)	Suspeita de amianto	Idem
dissulfureto de carbono	Suspeita de amianto	Idem
3+4-cloroanilina	Suspeita de amianto	Idem
2-nitroanilina	Suspeita de amianto	Idem
3-nitroanilina	Suspeita de amianto	Idem
4-nitroanilina	Suspeita de amianto	Idem
n-nitrosodipropilamina	Suspeita de amianto	Idem
Amostra entregue	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 5898
matéria seca	Suspeita de amianto	Idem
concentração determinada	Suspeita de amianto	Conforme a norma NEN 5707 e/ou NEN 5897
Limite inferior determinado (95%)	Suspeita de amianto	Idem
Limite superior determinado (95%)	Suspeita de amianto	Idem
crisótilo	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 5896
Limite inferior crisótilo	Suspeita de amianto	Conforme a norma NEN 5707 e/ou NEN 5897
Limite superior crisótilo	Suspeita de amianto	Idem
amosite	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 5896
Limite inferior amosite	Suspeita de amianto	Conforme a norma NEN 5707 e/ou NEN 5897
Limite superior amosite	Suspeita de amianto	Idem
crocidolite	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 5896
Limite inferior crocidolite	Suspeita de amianto	Conforme a norma NEN 5707 e/ou NEN 5897
Limite superior crocidolite	Suspeita de amianto	Idem
antofilita	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 5896
Limite inferior antofilita	Suspeita de amianto	Conforme a norma NEN 5707 e/ou NEN 5897
Limite superior antofilita	Suspeita de amianto	Idem
tremolite	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 5896
Limite inferior tremolite	Suspeita de amianto	Conforme a norma NEN 5707 e/ou NEN 5897
Limite superior tremolite	Suspeita de amianto	Idem
actinolite	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 5896
Limite inferior actinolite	Suspeita de amianto	Conforme a norma NEN 5707 e/ou NEN 5897
Limite superior actinolite	Suspeita de amianto	Idem
Gemeten serpentijn concentratie(not translated)	Suspeita de amianto	Idem
Gemeten amfibool concentratie(not translated)	Suspeita de amianto	Idem
Gemeten bepalingsgrens(not translated)	Suspeita de amianto	Idem

Amostra	Código Barras	Data relatório	Data Amostragem	Recipiente
001	V7332692	02-06-2017	01-06-2017	ALC201 Data de amostragem (calculada)
001	V7332693	02-06-2017	01-06-2017	ALC201 Data de amostragem (calculada)
001	V7332689	02-06-2017	01-06-2017	ALC201 Data de amostragem (calculada)
002	V7332696	02-06-2017	01-06-2017	ALC201 Data de amostragem (calculada)

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
Nº Projecto PJ2017044
Nº Relatório 12550644 - 1

Data Pedido 02-06-2017
Data Início 02-06-2017
Data relatório 28-06-2017

Amostra	Código Barras	Data relatório	Data Amostragem	Recipiente	
002	V7332691	02-06-2017	01-06-2017	ALC201	Data de amostragem (calculada)
003	V7332705	02-06-2017	01-06-2017	ALC201	Data de amostragem (calculada)
003	V7332701	02-06-2017	01-06-2017	ALC201	Data de amostragem (calculada)
003	V7332706	02-06-2017	01-06-2017	ALC201	Data de amostragem (calculada)
004	V7332707	02-06-2017	01-06-2017	ALC201	Data de amostragem (calculada)
004	V7332698	02-06-2017	01-06-2017	ALC201	Data de amostragem (calculada)
005	V7210357	02-06-2017	01-06-2017	ALC201	Data de amostragem (calculada)
005	V7041482	02-06-2017	01-06-2017	ALC201	Data de amostragem (calculada)
005	V7210215	02-06-2017	01-06-2017	ALC201	Data de amostragem (calculada)
006	V7041423	02-06-2017	01-06-2017	ALC201	Data de amostragem (calculada)
006	V7210396	02-06-2017	01-06-2017	ALC201	Data de amostragem (calculada)
007	V7210548	02-06-2017	01-06-2017	ALC201	Data de amostragem (calculada)
007	V7210219	02-06-2017	01-06-2017	ALC201	Data de amostragem (calculada)
007	V7210400	02-06-2017	01-06-2017	ALC201	Data de amostragem (calculada)
008	V7332704	02-06-2017	01-06-2017	ALC201	Data de amostragem (calculada)
008	V7332703	02-06-2017	01-06-2017	ALC201	Data de amostragem (calculada)
009	E1253732	02-06-2017	01-06-2017	ALC291	Data de amostragem (calculada)
010	E1253731	02-06-2017	01-06-2017	ALC291	Data de amostragem (calculada)
011	E1253794	02-06-2017	02-06-2017	ALC291	Data de amostragem (calculada)
012	E1253797	02-06-2017	01-06-2017	ALC291	Data de amostragem (calculada)

Rubrica



Egiamb, Consultoria Geoambiental, Ida
Daniel Vendas

Relatório Analítico

Página 33 de 40

Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
Nº Projecto PJ2017044
Nº Relatório 12550644 - 1

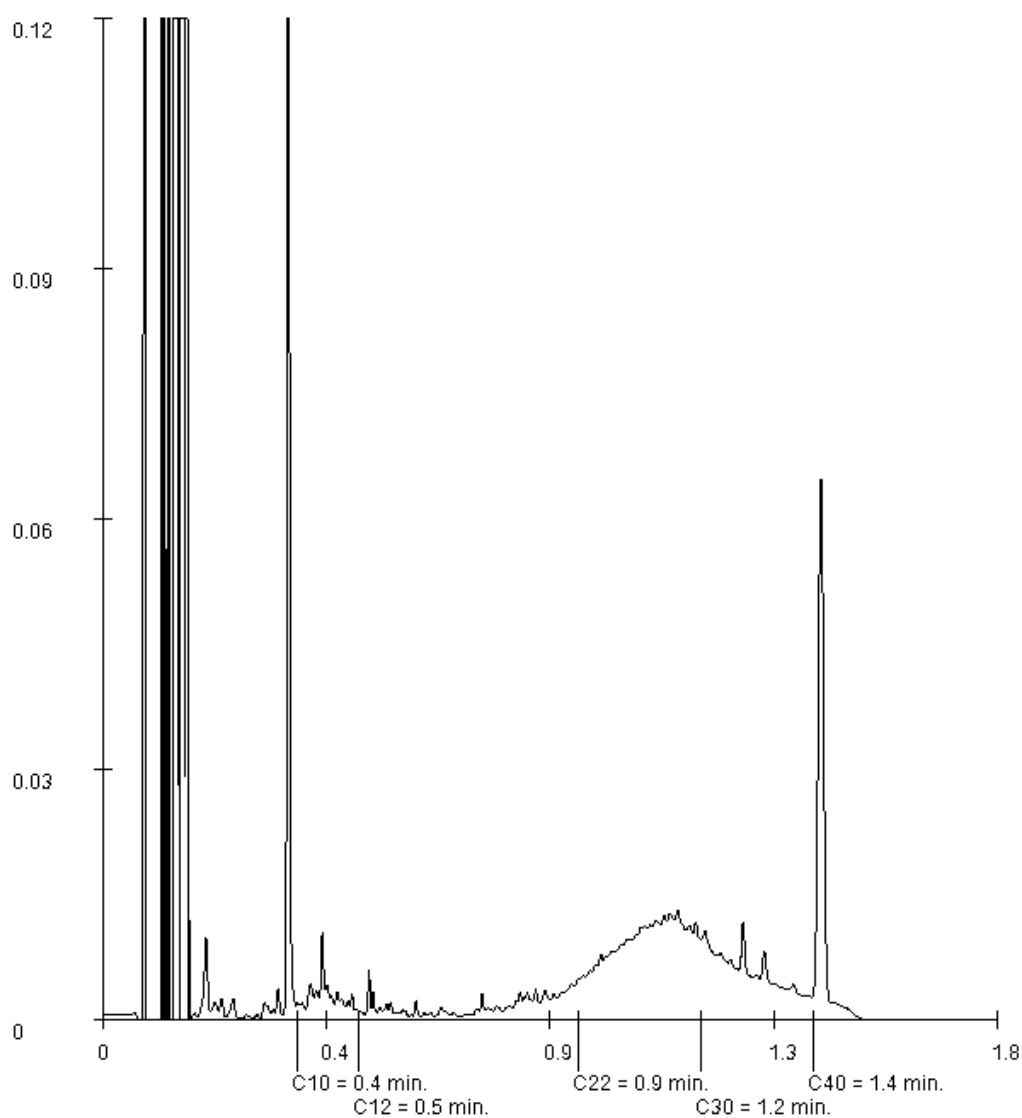
Data Pedido 02-06-2017
Data Início 02-06-2017
Data relatório 28-06-2017

Nº Amostra 001
Descrição da amostra ASG19A

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 CMVFX - Cimianto_aterro_base
Nº Projecto PJ2017044
Nº Relatório 12550644 - 1

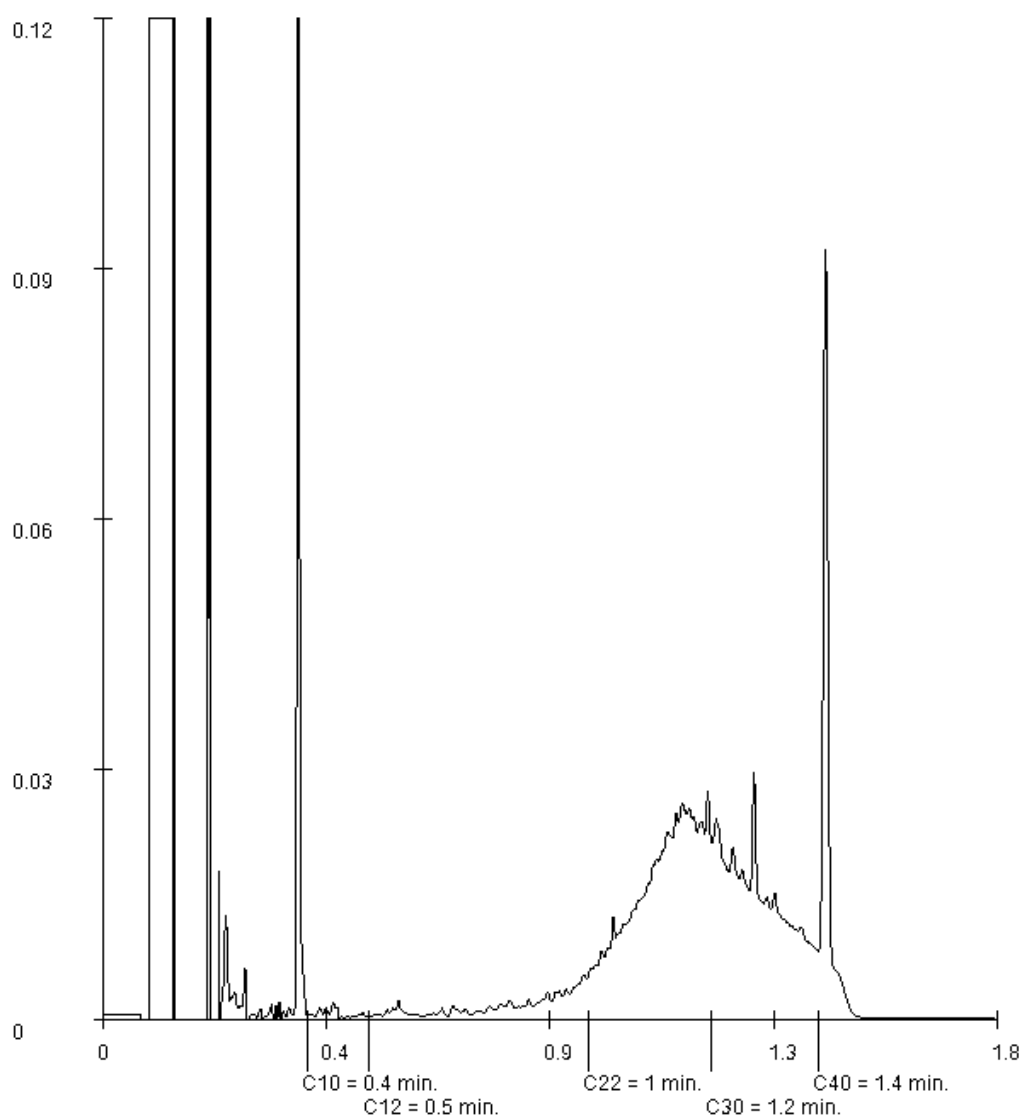
Data Pedido 02-06-2017
Data Início 02-06-2017
Data relatório 28-06-2017

Nº Amostra 003
Descrição da amostra ASG20A

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



Egiamb, Consultoria Geoambiental, lda
Daniel Vendas

Relatório Analítico

Página 35 de 40

Nome do projecto CMVFX - Cimianto_aterro_base
Nº Projecto PJ2017044
Nº Relatório 12550644 - 1

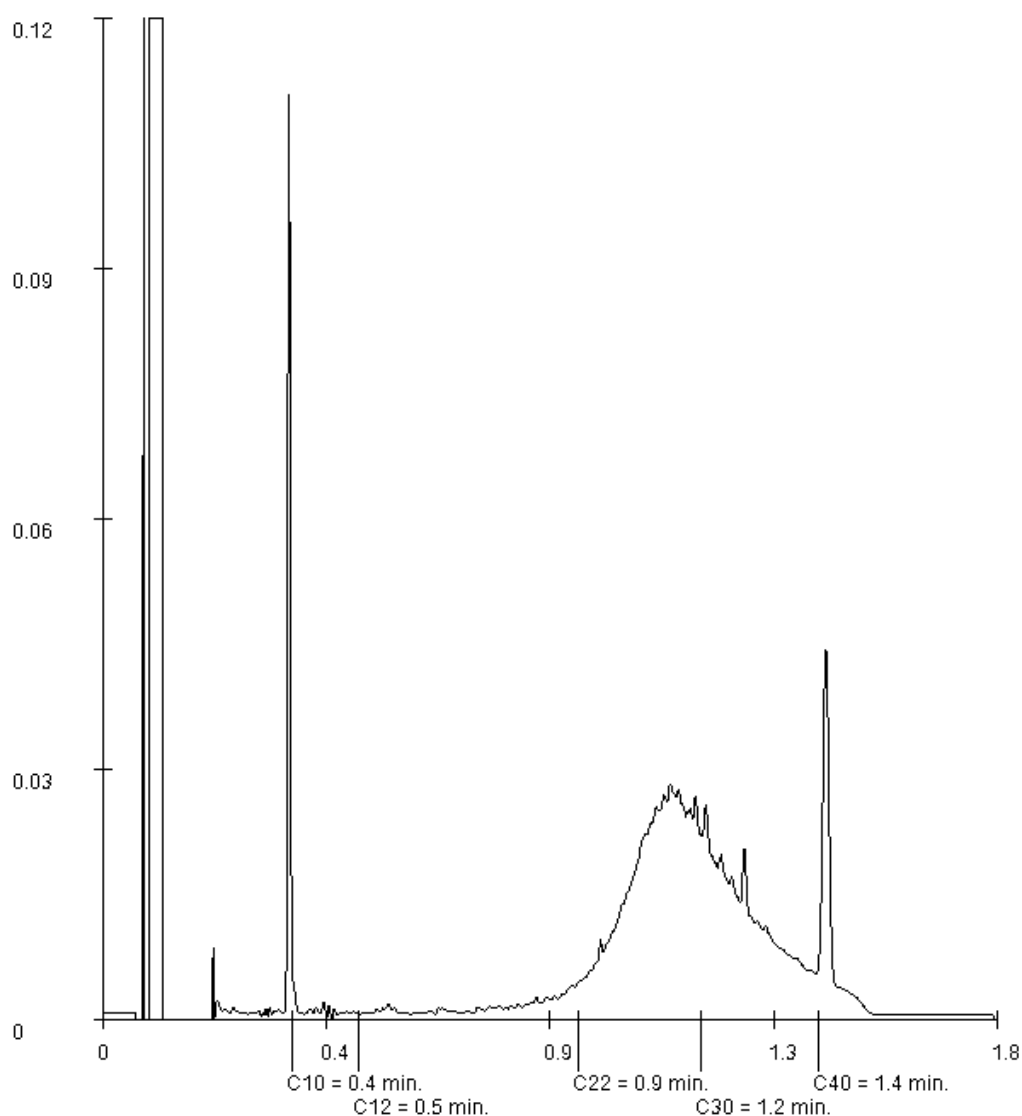
Data Pedido 02-06-2017
Data Início 02-06-2017
Data relatório 28-06-2017

Nº Amostra 005
Descrição da amostra ASG21A

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 CMVFX - Cimianto_aterro_base
Nº Projecto PJ2017044
Nº Relatório 12550644 - 1

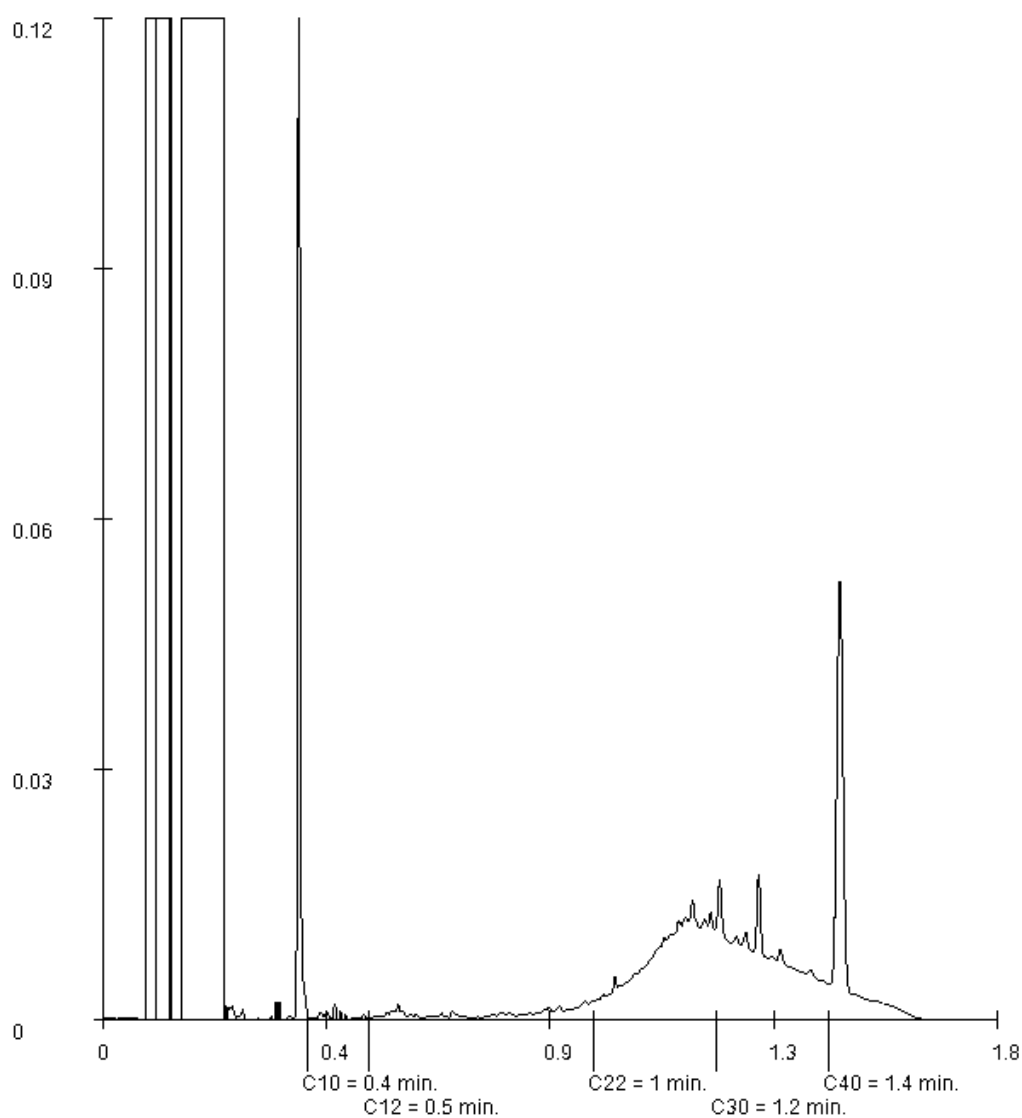
Data Pedido 02-06-2017
Data Início 02-06-2017
Data relatório 28-06-2017

Nº Amostra 007
Descrição da amostra ASG22A

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



Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707

ALcontrol number: 12550644-009

Analysis date: 23-06-2017

Project number: PJ2017044

Project name: PJ2017044

Sample description: ASG19A

Preparation results			
total weight after drying	11209	g	
total weight before drying	12349	g	
dry weight	90.8	wght.-%	

Laboratory sample			
Concentrations measured	Concentration (mg/kgdm) **	Lower limit (mg/kgdm) **	Upper limit (mg/kgdm) **
concentration serpentine	39000		
concentration amphibolic	11000		
non friable asbestos concentration	50000		
friable asbestos concentration	<2		
determined total asbestos concentration	50000	37000	62400
calculated limit of quantification	n.a.		

Concentrations weighted*			
weighted asbestos concentration	148308.1031	93668.2756	202947.9305
weighted friable asbestos concentration	<2		

Results

Type of material	Friability ***	Chrysotile % (m/m)	Amosite % (m/m)	Crocidolite % (m/m)	Anthophyllite %(m/m)	Tremolite % (m/m)	Actinolite % (m/m)
Roofing	non friable	10-15	-	2-5	-	-	-

Fraction (mm)	mass fraction (g)	percentage analyzed (m/m)	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Anthophyllite	Tremolite	Actinolite	Type of material	Number of particles	Mass particles in analyzed fraction (g)	Concentration non friable (mg/kgdm)	Concentration friable (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	Quantification limit (mg/kgdm) ****
>32	56	100														
16-32	559	100	X	X					Roofing	18	155.248	2216.05		1662.04	2770.07	
8-16	1038	100	X	X					Roofing	100	148.978	2126.55		1594.91	2658.18	
4-8	872	100	X	X					Roofing	297	48.0582	685.994		514.496	857.493	
2-4	683	100	X	X					Roofing	1086	27.7350	395.896		296.922	494.870	
1-2	573	21.3	X	X					Roofing	2026	5.2557	352.851		264.638	441.064	
0.5-1	724	8.2	X	X					Roofing	500	254.080	44179.1		33134.3	55223.8	
<0.5	6704															

Fibers found in fraction <0.5mm by qualitative analysis using stereo microscopy

bundles of chrysotile	35
bundles of amosite	0
bundles of crocidolite	10
bundles of fibrous anthophyllite	0
bundles of fibrous tremolite	0
bundles of fibrous actinolite	0

* The weighted concentration is one time the concentration of serpentine + 10 times the concentration of amphibole.
"Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

** All roundings are done starting with the raw result using table 16 from NEN 5707;2003.

*** The degree of friability is indicative and is derived from table 12 from NEN 5707;2003.

**** The quantification limit is determined only for sieve fractions <4 mm, if no asbestos is found. The total quantification limit is obtained by adding the limits of the individual sieve fractions together.



Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707

ALcontrol number: 12550644-010

Analysis date: 28-06-2017

Project number: PJ2017044

Project name: PJ2017044

Sample description: ASG20A

Preparation results			
total weight after drying	7714	g	
total weight before drying	9029	g	
dry weight	85.4	wght.-%	
Laboratory sample			
Concentrations measured	Concentration (mg/kgdm) **	Lower limit (mg/kgdm) **	Upper limit (mg/kgdm) **
concentration serpentine	4900		
concentration amphibolic	440		
non friable asbestos concentration	3800		
friable asbestos concentration	1500		
determined total asbestos concentration	5300	4100	6600
calculated limit of quantification	n.a.		
Concentrations weighted*			
weighted asbestos concentration	9299.1499	6315.9146	12282.3851
weighted friable asbestos concentration	1539.3333		

Results

Type of material	Friability ***	Chrysotile % (m/m)	Amosite % (m/m)	Crocidolite % (m/m)	Anthophyllite %(m/m)	Tremolite % (m/m)	Actinolite % (m/m)
Board	friable	15-30	-	-	-	-	-
Roofing	non friable	10-15	-	2-5	-	-	-
cord	friable	60-100	-	-	-	-	-
Sheet	non friable	10-15	-	-	-	-	-

Fraction (mm)	mass fraction (g)	percentage analyzed (m/m)	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Anthophyllite	Tremolite	Actinolite	Type of material	Number of particles	Mass particles in analyzed fraction (g)	Concentration non friable (mg/kgdm)	Concentration friable (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	Quantification limit (mg/kgdm) ****
>32	19	100	X						Sheet	1	19.4465	315.117		252.094	378.140	
16-32	523	100	X	X					Roofing	3	18.4969	383.654		287.740	479.567	
16-32	523	100	X						Sheet	12	91.6804	1485.62		1188.49	1782.74	
8-16	1175	100	X						Board	8	5.1934		151.480	100.987	201.973	
8-16	1175	100	X	X					Roofing	60	58.0826	1204.72		903.541	1505.90	
8-16	1175	100	X						cord	3	0.1105		11.460	8.595	14.325	
4-8	962	100	X	X					Roofing	95	20.1960	418.896		314.172	523.619	
4-8	962	100	X						Board	135	1.5534		45.309	30.206	60.412	
2-4	737	100	X						Board	370	10.8632		316.855	211.237	422.473	
1-2	579	24.1	X						cord	900	2.0877		899.028	674.271	1123.78	
0.5-1	402	9.0	X						cord	999	0.0999		115.202	86.401	144.002	
<0.5	3317															

Fibers found in fraction <0.5mm by qualitative analysis using stereo microscopy

bundles of chrysotile	5
bundles of amosite	1
bundles of crocidolite	1
bundles of fibrous anthophyllite	0
bundles of fibrous tremolite	0
bundles of fibrous actinolite	0

* The weighted concentration is one time the concentration of serpentine + 10 times the concentration of amphibole.

"Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

** All roundings are done starting with the raw result using table 16 from NEN 5707;2003.

*** The degree of friability is indicative and is derived from table 12 from NEN 5707;2003.

**** The quantification limit is determined only for sieve fractions <4 mm, if no asbestos is found. The total quantification limit is obtained by adding the limits of the individual sieve fractions together.



Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707

ALcontrol number: 12550644-011

Analysis date: 22-06-2017

Project number: PJ2017044

Project name: PJ2017044

Sample description: ASG21A

Preparation results			
total weight after drying	9465	g	
total weight before drying	10971	g	
dry weight	86.3	wght.-%	
Laboratory sample			
Concentrations measured	Concentration (mg/kgdm) **	Lower limit (mg/kgdm) **	Upper limit (mg/kgdm) **
concentration serpentine	7400		
concentration amphibolic	1300		
non friable asbestos concentration	8300		
friable asbestos concentration	380		
determined total asbestos concentration	8700	6400	12300
calculated limit of quantification	n.a.		
Concentrations weighted*			
weighted asbestos concentration	20094.3868	12944.7882	28656.5649
weighted friable asbestos concentration	379.8258		

Results

Type of material	Friability ***	Chrysotile % (m/m)	Amosite % (m/m)	Crocidolite % (m/m)	Anthophyllite %(m/m)	Tremolite % (m/m)	Actinolite % (m/m)
Roofing	non friable	10-15	-	2-5	-	-	-
Insulation	friable	60-100	-	-	-	-	-
Sheet	non friable	10-15	-	-	-	-	-

Fraction (mm)	mass fraction (g)	percentage analyzed (m/m)	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Anthophyllite	Tremolite	Actinolite	Type of material	Number of particles	Mass particles in analyzed fraction (g)	Concentration non friable (mg/kgdm)	Concentration friable (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	Quantification limit (mg/kgdm) ****
>32	146	100	X						Sheet	2	43.9199	580.030		464.024	696.036	
16-32	1643	100	X						Sheet	30	143.055	1889.26		1511.41	2267.11	
8-16	1269	100	X		X				Roofing	134	196.964	3329.55		2497.16	4161.94	
4-8	959	100	X		X				Roofing	574	133.434	2255.62		1691.71	2819.52	
2-4	640	100	X		X				Roofing	385	13.2370	223.763		167.823	279.704	
2-4	640	100	X						Insulation	35	0.469		39.641	29.731	49.551	
1-2	550	20.3	X						Insulation	1	0.6184		257.871	43.056	1497.36	
0.5-1	457	5.4	X						Insulation	1	0.053		82.314	4.819	547.714	
<0.5	3801															

Fibers found in fraction <0.5mm by qualitative analysis using stereo microscopy

bundles of chrysotile	15
bundles of amosite	0
bundles of crocidolite	0
bundles of fibrous anthophyllite	0
bundles of fibrous tremolite	0
bundles of fibrous actinolite	0

* The weighted concentration is one time the concentration of serpentine + 10 times the concentration of amphibole.
"Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

** All roundings are done starting with the raw result using table 16 from NEN 5707;2003.

*** The degree of friability is indicative and is derived from table 12 from NEN 5707;2003.

**** The quantification limit is determined only for sieve fractions <4 mm, if no asbestos is found. The total quantification limit is obtained by adding the limits of the individual sieve fractions together.



Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707

ALcontrol number: 12550644-012

Analysis date: 28-06-2017

Project number: PJ2017044

Project name: PJ2017044

Sample description: ASG22A

Preparation results			
total weight after drying	12228	g	
total weight before drying	13138	g	
dry weight	93.1	wght.-%	
Laboratory sample			
Concentrations measured	Concentration (mg/kgdm) **	Lower limit (mg/kgdm) **	Upper limit (mg/kgdm) **
concentration serpentine	26000		
concentration amphibolic	<2		
non friable asbestos concentration	5900		
friable asbestos concentration	20000		
determined total asbestos concentration	26000	18000	33900
calculated limit of quantification	n.a.		
Concentrations weighted*			
weighted asbestos concentration	25927.2455	18030.0455	33918.799
weighted friable asbestos concentration	20050.9483		

Results

Type of material	Friability ***	Chrysotile % (m/m)	Amosite % (m/m)	Crocidolite % (m/m)	Anthophyllite %(m/m)	Tremolite % (m/m)	Actinolite % (m/m)
Soil with bundles	friable	5-10	-	-	-	-	-
Insulation	friable	60-100	-	-	-	-	-
Sheet	non friable	10-15	-	-	-	-	-

Fraction (mm)	mass fraction (g)	percentage analyzed (m/m)	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Anthophyllite	Tremolite	Actinolite	Type of material	Number of particles	Mass particles in analyzed fraction (g)	Concentration non friable (mg/kgdm)	Concentration friable (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	Quantification limit (mg/kgdm) ****
>32	118	100	X						Sheet	2	45.9351	469.569		375.655	563.483	
16-32	1173	100	X						Sheet	34	275.00	2811.17		2248.94	3373.41	
16-32	1173	100	X						Soil with bundles	99	917.00		5624.39	3749.59	7499.18	
8-16	955	100	X						Sheet	77	96.3542	984.975		787.980	1181.97	
8-16	955	100	X						Soil with bundles	300	875.646		5370.74	3580.49	7160.99	
4-8	983	100	X						Sheet	400	62.5536	639.450		511.560	767.341	
4-8	983	100	X						Soil with bundles	1000	977.00		5992.39	3994.93	7989.86	
2-4	595	100	X						Sheet	300	95.000	971.132		776.905	1165.36	
2-4	595	100	X						Soil with bundles	1000	400.00		2453.39	1635.59	3271.18	
1-2	486	26.0	X						Insulation	50	2.2275		561.392	340.688	867.162	
0.5-1	831	6.7	X						Insulation	50	0.050		48.648	27.714	78.869	
<0.5	7086															

Fibers found in fraction <0.5mm by qualitative analysis using stereo microscopy

bundles of chrysotile	30
bundles of amosite	0
bundles of crocidolite	0
bundles of fibrous anthophyllite	0
bundles of fibrous tremolite	0
bundles of fibrous actinolite	0

* The weighted concentration is one time the concentration of serpentine + 10 times the concentration of amphibole.

"Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

** All roundings are done starting with the raw result using table 16 from NEN 5707;2003.

*** The degree of friability is indicative and is derived from table 12 from NEN 5707;2003.

**** The quantification limit is determined only for sieve fractions <4 mm, if no asbestos is found. The total quantification limit is obtained by adding the limits of the individual sieve fractions together.



**AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS
SOLOS NAS INSTALAÇÕES DA
CIMIANTO – SOCIEDADE TÉCNICA DE
HIDRÁULICA, S.A. (ALHANDRA)**

Relatório Final
R2017044A01

15 de Setembro de 2017



Praça Quinta São Francisco dos Matos, 4E
2825-159 CAPARICA

tel: (+351) 214 007 273
fax: (+351) 214 026 425
email: geral@egiamb.pt
site: www.egiamb.pt

Título do Documento

AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NAS INSTALAÇÕES DA CIMIANTO – SOCIEDADE
TÉCNICA DE HIDRÁULICA, S.A. (ALHANDRA)

Cliente

MUNICIPIO DE VILA FRANCA DE XIRA

Projecto

PJ2017044

Código do Documento

R2017044A01

Data de Edição

15 de Setembro de 2017

Execução

Daniel Vendas
Mara Lopes
Ana Caramelo
Paulo Alão
Paulo Santa Bárbara

Revisão

Daniel Vendas

Aprovação

Carlos Costa

Versão	Data	Observações
R2017044A01	15.09.2017	

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	ÁREA DE ESTUDO.....	2
3	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E HIDROGEOLÓGICA	3
3.1	Geologia.....	3
3.2	Hidrogeologia.....	5
4	TRABALHOS DE CAMPO.....	7
4.1	Plano de Investigação.....	7
4.2	Sondagens e amostragem de solos	9
4.3	Medições expeditas <i>on site</i> de compostos orgânicos voláteis (COV)	10
5	DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS	12
6	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO.....	13
6.1	Valores de referência.....	13
6.2	Comparação com Normas de Ontário	13
6.3	Amianto.....	18
7	ANÁLISE DE RISCO PARA A SAÚDE HUMANA.....	21
7.1	Considerações iniciais	21
7.2	Modelo conceptual de contaminação	22
7.3	Avaliação e compilação dos dados.....	22
7.4	Avaliação da Exposição.....	24
7.5	Avaliação da Toxicidade	25
7.6	Modelos de transporte	27
7.7	Caracterização e Quantificação do Risco.....	27
8	CONCLUSÕES.....	31
9	BIBLIOGRAFIA.....	32
	ANEXOS	33

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I – Fichas de amostragem de solos	34
Anexo II – Certificados do Laboratório Alcontrol	53
Anexo III – Boletins analíticos	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Localização da área de estudo	2
Figura 3.1 – Enquadramento geológico	4
Figura 3.2 – Unidades Hidrogeológicas	5
Figura 4.1 – Pontos de amostragem de solo	8
Figura 4.2 – Amostragem de solos	9
Figura 4.3 – Recipientes para acondicionamento das amostras de solo	10
Figura 6.1 – Pontos de amostragem com concentrações acima dos valores de referência	17
Figura 6.2 – Pontos de amostragem com concentrações de amianto acima dos valores de intervenção	20
Figura 7.1 – Etapas da Análise de Risco	21

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 4.1 – Pontos de investigação	9
Tabela 4.2 – Resultados das medições expeditas de COV	10
Tabela 6.1 – Comparação dos resultados analíticos com as Normas de Ontário (SG01 a SG18)	14
Tabela 6.2 – Resultados analíticos da determinação de amianto	18
Tabela 6.3 – Comparação dos resultados obtidos com as Normas Holandesas	19
Tabela 7.1 – Contaminantes de interesse	23
Tabela 7.2 – Parâmetros utilizados no modelo de risco	24
Tabela 7.3 – Parâmetros dos recetores	25
Tabela 7.4 – Parâmetros dos contaminantes	26
Tabela 7.5 – Índices de risco	27
Tabela 7.6 – Estimação dos índices de risco cancerígeno e perigosidade – inalação de vapores e poeiras	28
Tabela 7.7 – Estimação dos índices de risco cancerígeno e perigosidade – ingestão e contacto dérmico com o solo	29
Tabela 7.8 – Contaminantes com risco por via de exposição	30

1 INTRODUÇÃO

Este relatório tem como objetivo apresentar o estudo de avaliação da contaminação de solos realizado nas instalações da CIMIANTO em Alhandra.

De forma a dar continuidade à Requalificação da Frente Ribeirinha do concelho de Vila Franca de Xira e contribuir para melhorar o ambiente urbano e a qualidade de vida das pessoas, com o objetivo de minimizar os riscos para a saúde a que está sujeita a população e proteger o meio ambiente, pretendeu-se avaliar o grau de contaminação dos solos e a necessidade de subsequente tratamento das áreas contaminadas.

Os trabalhos desenvolvidos, que contemplaram a realização de duas fases de investigação (preliminar e complementar), são descritos em capítulos próprios e compreendem as seguintes tarefas:

- Inicialmente é efetuado o enquadramento geográfico, geológico e hidrogeológico da área de estudo;
- Em seguida são descritos os procedimentos de aquisição de dados de campo, designadamente da realização de sondagens geoambientais, recolha e preparação de amostras e ensaios expeditos *in situ*;
- Posteriormente são apresentados os resultados analíticos e é feita a avaliação da contaminação dos solos e a análise de risco para a saúde humana;
- Por fim, são apresentadas as conclusões.

2 ÁREA DE ESTUDO

As antigas instalações da CIMIANTO localizam-se na União de Freguesias de Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz, no concelho de Vila Franca de Xira, no limite norte da vila de Alhandra, entre a autoestrada A1 e o rio Tejo e ocupam uma área aproximada de 8ha (**Figura 2.1**).



Figura 2.1 – Localização da área de estudo

3 CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E HIDROGEOLÓGICA

3.1 Geologia

Em termos geológicos, a área de estudo integra-se na planície aluvial do Tejo, incluída no domínio da Bacia Terciária do Tejo e do Sado, que ocupa uma extensão superior a 8.000km² e constitui uma depressão alongada na direção NE-SW. A estrutura da bacia é bastante simples: o enchimento é sub-horizontal e os bordos coincidem com falhas normais que jogaram durante a subsidência da bacia, salvo no bordo NW, ao longo do qual a cobertura mesozóica cavalga o Cenozóico (RIBEIRO *et al.* 1979). O enchimento compõe-se principalmente de séries detríticas continentais, de idade paleogénica-neogénica, com intercalações de formações marinhas e salobras correspondentes aos máximos das transgressões miocénicas.

A planície aluvionar do Tejo, cuja largura pode ultrapassar 10km, forma uma zona aplanada, com cotas da ordem de 2m, atravessada pelos rios Tejo e Sorraia. Além disso, é atravessada por uma extensa e intrincada rede de valas que desempenha um papel importante na drenagem.

Na sequência da evolução da rede hidrográfica do Tejo durante o Quaternário, entre o Carregado e Alverca, ocorrem restos de depósitos de terraços fluviais.

A análise da geologia da área de estudo foi efetuada mediante consulta a bibliografia temática e elementos cartográficos disponíveis, nomeadamente a Carta Geológica de Portugal na escala 1/50.000 e na respetiva notícia explicativa da Folhas 30D e 34B.

De acordo com a Carta Geológica de Portugal, folhas 30-D (Alenquer) e 34-B (Loures) a área de estudo encontra-se sobre aluviões (a) cobrindo as formações de Areolas de Cabo Ruivo e Braço de Prata (MCR e MBP) e a Formação de Abadia (J3Ab) constituída por margas e pelitos (**Figura 3.1**). Estas formações podem ser descritas como:

Aluviões (a)

Trata-se de um complexo flúvio-marinho, que pode atingir espessuras de 60m. Apresenta a seguinte sucessão de cima para baixo: Terra vegetal lodosa, lodos castanhos, lodos mais ou menos arenosos cinzento escuros, areias cinzentas, lodos cinzentos, alternância de lodos arenosos e de areias lodosas e areias mais ou menos lodosas com cascalheiras na base.

Areolas de Cabo Ruivo e Braço de Prata (MCR e MBP)

Formações sedimentares, datadas do Miocénico, representadas pelas Areolas de Cabo Ruivo e pelas Areolas de Braço de Prata, que correspondem a materiais consolidados, compostos por calcários margosos, grés e areias finas silto-argilosas

Formação de Abadia (J3Ab)

Esta formação, na zona de Vila Franca de Xira, denominada “Complexo da Abadia” apresenta uma série detrítica de espessura considerável, tomando por vezes um aspeto conglomerático com elementos mal rolados.

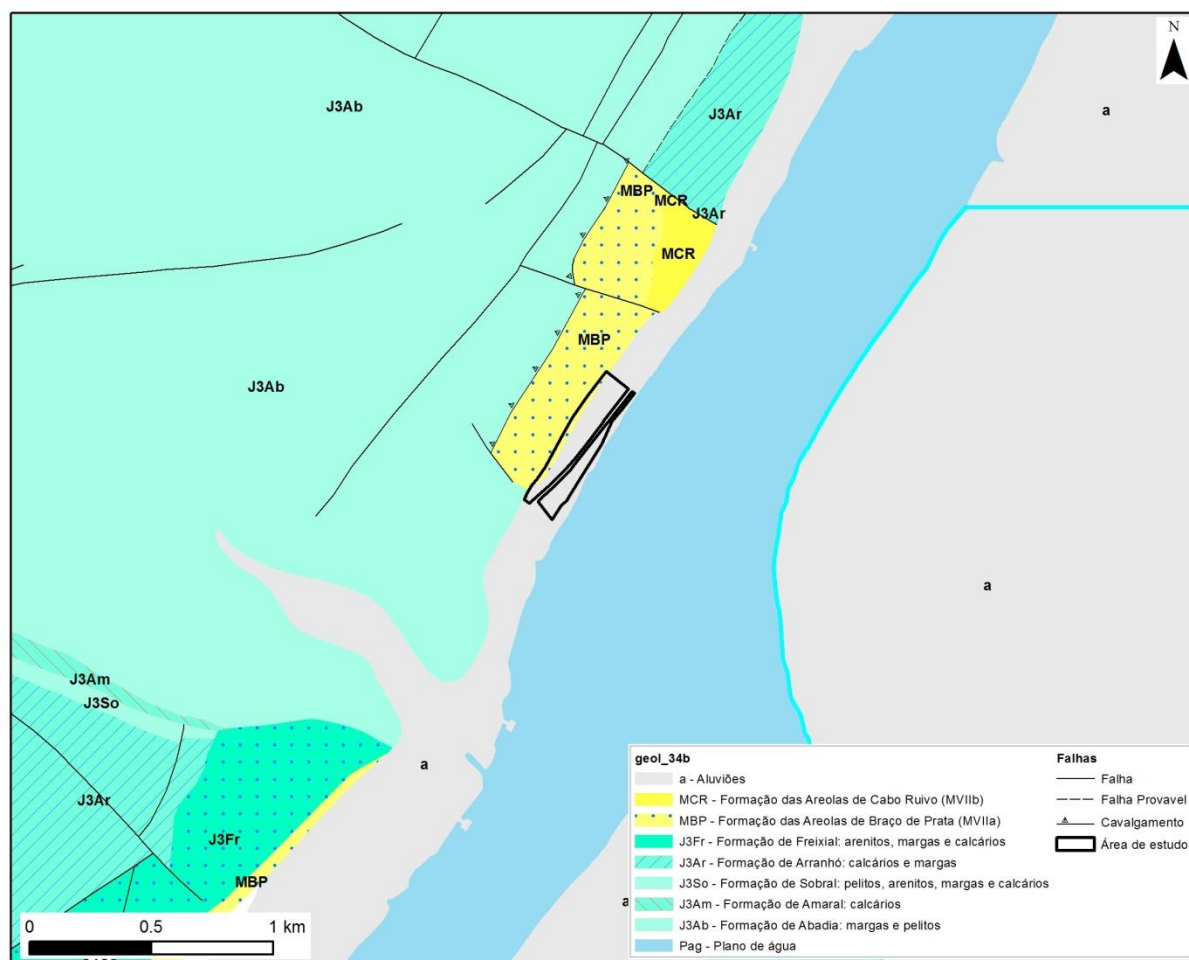


Figura 3.1 – Enquadramento geológico

Fonte: Carta Geológica de Portugal, escala 1:50.000, folha 30-D (Alenquer) e 34B (Loures)

3.2 Hidrogeologia

Em termos de caracterização hidrogeológica regional, a região enquadra-se na Unidade Hidrogeológica da Bacia Tejo-Sado que constitui uma depressão alongada na direção NE-SW. Esta unidade é constituída por formações detríticas pertencentes ao terciário (formações fundamentalmente pliocénicas e miocénicas) e quaternário (aluviões e terraços) representando o maior sistema aquífero da Península Ibérica, como ilustrado na **Figura 3.2**. Segundo ALMEIDA *et al.* (2000), esta unidade hidrogeológica é composta pelos sistemas aquíferos: Bacia do Tejo-Sado/Margem direita (T1), Bacia do Tejo-Sado/Margem esquerda (T3) e Aluviões do Tejo (T7).

A área de estudo está localizada precisamente no bordo do sistema aquífero T7 - Aluviões do Tejo, próximo do limite com a unidade hidrogeológica da Orla Ocidental.

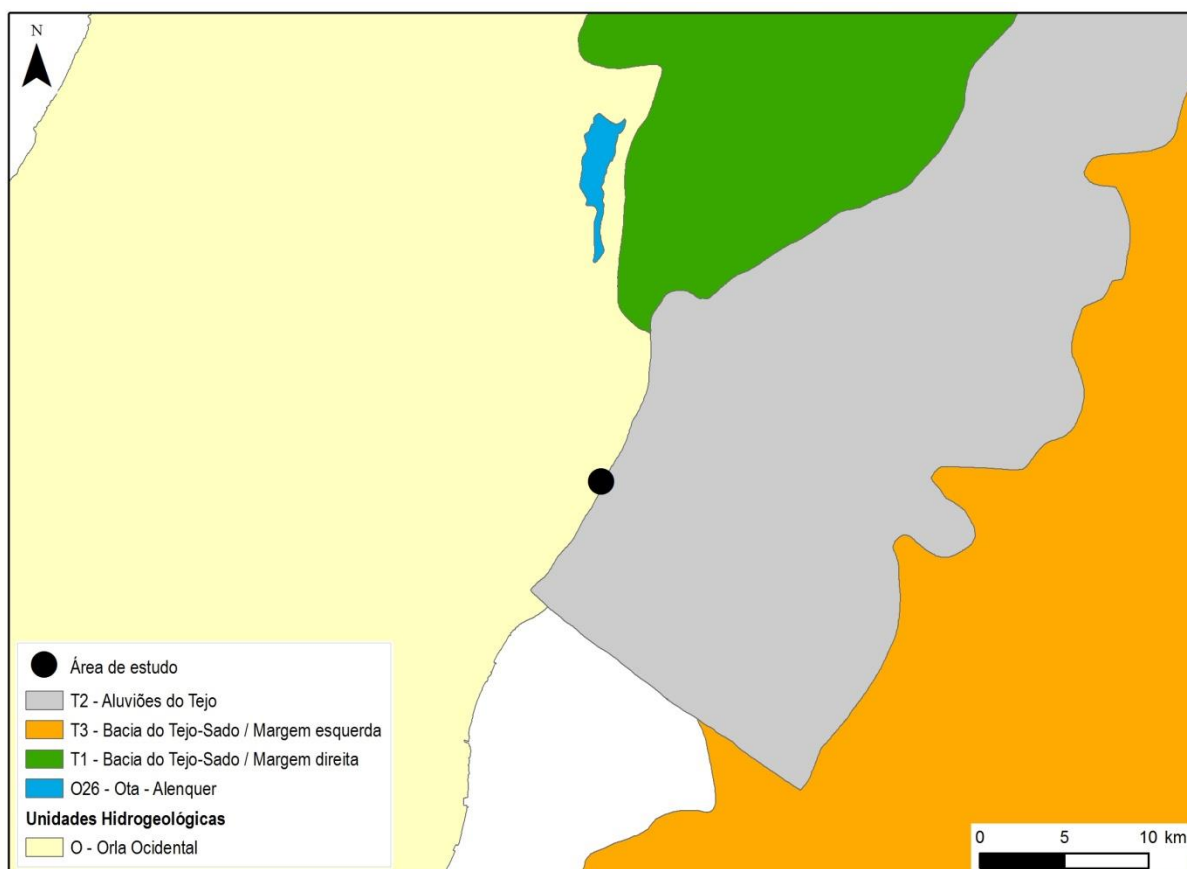


Figura 3.2 – Unidades Hidrogeológicas

De acordo com ALMEIDA *et al.* (2000), o sistema aquífero Aluviões do Tejo abrange os distritos de Lisboa e Santarém, tem uma área de cerca 1113km², sendo constituído por materiais de origem fluvial, aluviões modernas (Holocénico) e terraços (Plistocénico). Estas unidades são caracterizadas por grande irregularidade e complexidade na estratificação.

No vale do Tejo, os depósitos aluvionares são em geral constituídos por areias e argilas interestratificadas, com um depósito basal formado por areias, seixos e calhaus que pode atingir 40m de espessura.

Na margem direita, os terraços quaternários apresentam grande extensão perto do Entroncamento, Golegã, Azinhaga e Pombalinho. Para sul, a sua extensão decresce rapidamente, aparecendo em retalhos isolados entre Santarém e Lisboa.

A maioria dos furos implantados no sistema capta nas areias e cascalheiras da base dos depósitos aluvionares e terraços, que são as unidades mais transmissivas. Nas aluviões a transmissividade aumenta das margens para a parte central.

O rio Tejo é o grande eixo longitudinal de drenagem do sistema aquífero. O escoamento subterrâneo dá-se em direção ao rio, e ao longo da faixa das aluviões modernas, até ao estuário.

É provável que as aluviões do Tejo, incluindo a zona do estuário, sejam áreas de descarga dos sistemas aquíferos subjacentes, uma vez que existia artesianismo repuxante em várias regiões do vale do Tejo, antes da entrada em exploração mais ou menos intensiva daqueles sistemas.

Segundo ALMEIDA *et. al.* (2000) as aluviões do Tejo apresentam as seguintes características:

- Os valores de transmissividade estimados variam entre $6\text{m}^2/\text{dia}$ e $5794\text{m}^2/\text{dia}$ o que indicia uma capacidade transmissiva elevada e grande heterogeneidade. As áreas laterais são menos transmissivas que a parte central do aquífero;
- O valor médio da condutividade hidráulica é de $140\text{m}/\text{dia}$ para os terraços e $136\text{m}/\text{dia}$ para os depósitos aluvionares. Tendo por base os valores de condutividade relativamente elevados, o sistema aquífero pode ser classificado como bom, sendo a condutividade mais elevada na parte central do aquífero;
- O coeficiente de armazenamento varia entre $2,13 \times 10^{-5}$ e $0,10$, indicando que o aquífero passa lateralmente de livre a condições de confinamento ou semi-confinamento.
- No que diz respeito à qualidade da água, verificou-se que os nitratos excediam o VMA em várias captações, registando-se um aumento nas concentrações desde a década de 70. No que diz respeito aos pesticidas, verificou-se uma variação das concentrações ao longo da época das colheitas. Os cloretos, cálcio, magnésio, sódio e potássio encontravam-se abaixo dos valores recomendados. Relativamente uso agrícola, verificou-se que as águas representam um perigo de salinização dos solos baixo a alto e um perigo de alcalinização dos solos baixo.

4 TRABALHOS DE CAMPO

4.1 Plano de Investigação

A malha de sondagens definida para a avaliação da contaminação dos solos, nos cerca de 8ha da área de estudo, teve por objetivo a obtenção de um “retrato” globalmente representativo da área a estudar, bem como avaliar os locais onde será mais previsível a existência de contaminação. A localização final de todos os pontos de amostragem foi definida em conjunto com técnicos da Câmara Municipal de Vila Franca de Xira.

O plano de investigação foi desenvolvido em 2 fases:

- Fase 1 (Investigação Preliminar), realizada a 28 e 29 de Novembro de 2016, constituída por 15 sondagens (SG01 a SG15);
- Fase 2 (Investigação Complementar), em áreas que não foram objeto de investigação na avaliação preliminar, incluindo a zona de armazenamento de resíduos, realizada a 30 e 31 de Maio de 2017, constituída por 3 sondagens (SG16 a SG18);

As sondagens foram executadas com comprimentos que variaram entre 0,6m e 1,5m para recolha de amostras de solo. Em todas elas foram atravessados materiais de aterro mais ou menos areno-argiloso com tout-venant misturados na maioria dos casos com fragmentos de telhas e outros materiais de fibrocimento.

A **Figura 4.1** apresenta a distribuição dos pontos de amostragem de solos realizados nas duas fases de investigação (EGIAMB, 2016).



Figura 4.1 – Pontos de amostragem de solo

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

4.2 Sondagens e amostragem de solos

A **Tabela 4.1** apresenta as características dos 18 pontos de amostragem tendo em todas elas sido recolhidas amostras da coluna de solo atravessado.

Tabela 4.1 – Pontos de investigação

Sondagem	X (m)	Y (m)	Comprimento (m)	Material atravessado
SG01	-75330,86	-80780,26	1,5	Aterro areno-argiloso castanho com fragmentos de azulejos e telhas
SG02	-75300,94	-80814,82	1,5	Aterro argiloso castanho com gravilha e fragmentos de telhas
SG03	-75272,21	-80834,78	1,0	Aterro argiloso castanho com gravilha e fragmentos de telhas
SG04	-75299,10	-80739,79	1,5	Aterro argiloso amarelado com tout-venant
SG05	-75265,16	-80769,06	1,5	Aterro argiloso com tout-venant e fragmentos de telhas
SG06	-75246,19	-80786,00	1,0	Aterro argiloso com tout-venant
SG07	-75259,65	-80710,00	1,5	Aterro argiloso castanho com tout-venant
SG08	-75236,28	-80730,32	1,5	Aterro argiloso com tout-venant a muito argiloso s/ tout-venant a partir do 1,5m
SG09	-75213,47	-80745,65	1,0	Aterro argiloso com tout-venant
SG10	-75302,54	-80881,54	0,6	Aterro argiloso com tout-venant. Existência de uma laje(?) de betão aos 0,6m
SG11	-75344,43	-80952,97	0,6	Aterro argiloso com tout-venant. Existência de uma laje(?) de betão aos 0,6m
SG12	-75429,93	-81011,74	1,0	Aterro argiloso com tout-venant
SG13	-75523,19	-81208,07	1,0	Aterro argiloso castanho com pedras e fragmentos de telhas
SG14	-75452,82	-81168,44	1,0	Aterro argiloso castanho com pedras e fragmentos de telhas
SG15	-75318,87	-80999,54	1,0	Aterro argiloso castanho com pedras e fragmentos de telhas
SG16	-75576,32	-81168,61	1,0	Aterro areno-siltoso castanho claro com nódulos de argila cinzenta, fragmentos líticos e de telhas
SG17	-75507,28	-81106,03	1,0	Solo vegetal; Silte areno-argiloso castanho escuro com raízes e fragmentos líticos
SG18	-75371,49	-80856,69	1,0	Toutvenant (30cm); Aterro com argila cinzenta escura, fragmentos líticos e tijolo

Sistema de coordenadas: PT-TM06-ETRS89

As sondagens foram efetuadas com recurso ao equipamento de perfuração *Percussion Drilling Set Eijkelpamp* e as amostras de solos foram recolhidas utilizando um amostrador de janela (**Figura 4.2**), que foi limpo entre cada local de furação.



Figura 4.2 – Amostragem de solos

Após a recolha das amostras, estas foram homogeneizadas e acondicionadas em recipientes apropriados fornecidos pelo laboratório (**Figura 4.3**), e mantidas em ambiente com temperatura controlada e ao abrigo da luz

solar até à sua chegada ao laboratório, em conformidade com os procedimentos constantes no manual *Guidance on Sampling and Analytical Methods for use at Contaminated Sites in Ontario* (OMEE, 1996).



Figura 4.3 – Recipientes para acondicionamento das amostras de solo

Por cada amostra recolhida foi preenchida uma ficha de amostra (**Anexo I**) onde consta, entre outros aspetos, a localização, a caracterização do perfil do solo amostrado, etc.

4.3 Medições expeditas *on site* de compostos orgânicos voláteis (COV)

Nas amostras de solo recolhidas na fase de investigação preliminar foi efetuada a medição expedita de compostos orgânicos voláteis (COV) com o analisador *PhoCheck Tiger LT*, que é um detetor portátil para a determinação da concentração de COV totais por fotoionização, que apresenta uma gama de 0,1ppm a 5000ppm. Na **Tabela 4.2** apresentam-se os resultados das medições expeditas de COV por amostra e as profundidades de recolha.

Tabela 4.2 – Resultados das medições expeditas de COV

Sondagem	Código das Amostras	Resultado máximo de COV (ppm)
SG01	ASG01	4,5
SG02	ASG02	5,3
SG03	ASG03	3,2
SG04	ASG04	5,5
SG05	ASG05	2,3
SG06	ASG06	2,5
SG07	ASG07	6,2
SG08	ASG08	4,7
SG09	ASG09	4,4
SG10	ASG10	3,3
SG11	ASG11	4,1
SG12	ASG12	3,9
SG13	ASG13	4,5
SG14	ASG14	4,8
SG15	ASG15	5,3

Da análise dos resultados obtidos, verifica-se que as concentração de COV presentes nas amostras de solo são baixas, não indiciando a presença de contaminação por este tipo de compostos.

5 DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS

As determinações analíticas realizadas nas amostras de solo consistiram num ensaio de varrimento que inclui um vasto conjunto de parâmetros (cerca de 2 centenas), nomeadamente: metais pesados, compostos aromáticos voláteis, fenóis, nitrofenóis, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH), pesticidas clorados, clorofenóis, bifenilos policlorados (PCB), ftalatos, pesticidas nitrogenados, pesticidas fosforados e alquilbenzenos, anilinas, compostos orgânicos voláteis (COV) e hidrocarbonetos totais.

As amostras foram ainda submetidas a uma análise quantitativa para avaliar a presença e concentração de amianto no solo.

O laboratório responsável pela realização das determinações analíticas foi o *ALCONTROL LABORATORIES*, que se encontra acreditado pela norma internacional ISO 17025:2005 (Norma de Acreditação de Laboratórios) e certificado pelas normas ISO 9001:2008 (Norma de Gestão da Qualidade) e ISO 14001:2004 (Sistema de Gestão Ambiental). Os respetivos certificados de Acreditação e Certificação encontram-se no **Anexo II**.

6 AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO

6.1 Valores de referência

Para a caracterização do grau de contaminação dos solos, os resultados das determinações analíticas foram analisados de acordo com os valores de referência das Normas de Ontário (recomendadas pela Agência Portuguesa do Ambiente), constituídas pelo documento “*Soil, Ground Water and Sediment Standards for Use Under Part XV.1 of the Environmental Protection Act, April 15, 2011*” (MOE, 2011), em vigor desde 1 de Julho de 2011.

As normas de Ontário foram desenvolvidas para assistência aos proprietários de terrenos contaminados na tomada de decisões relativamente à qualidade dos solos e/ou águas subterrâneas e à avaliação das condições ambientais dos terrenos, para determinar a necessidade de implementação de medidas de remediação.

Os valores de referência adotados consideram a condição de águas subterrâneas não potáveis (*Table 9 – Generic Site Conditions Standards for a Use Within 30m of a Water Body in a Non-Potable Ground Water Condition*), devido à proximidade ao estuário do rio Tejo.

Para a avaliação da concentração do amianto foram utilizadas as Normas Holandesas (recomendadas pela Agência Portuguesa do Ambiente), constituídas pelo documento “*Soil Remediation Circular 2013*” (VROM, 2013).

6.2 Comparação com Normas de Ontário

Na **Tabela 6.1** apresenta-se a comparação dos resultados analíticos com os valores de referência (VR) das Normas de Ontário, realçando-se a azul os valores que se encontram abaixo do limite de quantificação e a rosa os que o excedem os valores de referência. Não são apresentados os parâmetros que em todas as amostras obtiveram concentrações abaixo do limite de quantificação do método laboratorial.

No **Anexo III** são apresentados os boletins analíticos com os resultados completos de todas as amostras.

Tabela 6.1 – Comparação dos resultados analíticos com as Normas de Ontário (SG01 a SG18)

PARÂMETROS	UN.	AMOSTRAS																		VR
		ASG 01	ASG 02	ASG 03	ASG 04	ASG 05	ASG 06	ASG 07	ASG 08	ASG 09	ASG 10	ASG 11	ASG 12	ASG 13	ASG 14	ASG 15	ASG 16	ASG 17	ASG 18	
METAIS																				
Antimônio	mg/kgms	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2.3	<1	<1	1	<1	<1	<1	<1	1.3
Arsênio	mg/kgms	6.3	9.1	4.3	8.3	9.7	16	7.3	11	15	8.3	21	9.8	6.5	16	10	5.7	8	10	18
Bário	mg/kgms	61	220	100	<20	57	40	22	31	450	140	130	78	43	150	68	27	120	60	220
Berílio	mg/kgms	1.7	0.5	0.4	0.4	0.7	1	0.5	0.5	1	0.5	0.4	1.2	1	1.1	1.5	0.4	1	1.9	2.5
Crômio	mg/kgms	23	19	15	<10	13	12	<10	<10	20	22	10	26	15	23	26	12	16	31	70
Cobalto	mg/kgms	9.1	3.2	3.4	1.6	4.3	6	1.8	2.8	5.7	3.9	2.3	8.4	5.7	15	9.1	3.7	6.9	11	22
Cobre	mg/kgms	15	7	12	<5	8.2	12	<5	<5	10	9	7.9	33	17	26	27	24	15	41	92
Mercurio	mg/kgms	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.07	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.27
Chumbo	mg/kgms	16	16	31	<10	52	14	<10	<10	15	11	<10	17	22	56	30	12	33	18	120
Molibdênio	mg/kgms	<0.5	1.1	0.6	<0.5	<0.5	0.6	0.5	<0.5	1.6	0.9	1	<0.5	<0.5	0.7	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	2
Níquel	mg/kgms	20	15	7.2	5.5	12	13	6.2	7.7	18	19	9.8	23	13	29	23	14	14	24	82
Estanho	mg/kgms	<1.5	<1.5	3.2	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	2.5	1.9	2.9	2.9	<1.5	1.8	1.6	---
Vanádio	mg/kgms	31	16	12	13	20	21	16	22	18	17	19	29	20	28	30	12	19	39	86
Zinco	mg/kgms	63	58	96	<20	31	42	<20	29	57	33	<20	75	41	92	82	47	63	75	290
COMPOSTOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS																				
Etilbenzeno	µg/kgms	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	22	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	50
o-xileno	µg/kgms	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	80	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	---
para e meta xileno	µg/kgms	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	100	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	---
Xilenos	µg/kgms	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	180	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	50
ALQUILBENZENOS																				
1,2,4-trimetilbenzeno	µg/kgms	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	35	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	---
FENÓIS																				
Fenol	µg/kgms	<100	180	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	500
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS																				
Antraceno	µg/kgms	<100	160	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	220
Fenantreno	µg/kgms	<100	2500	<100	<100	<100	<100	780	170	420	1100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	690
Fluoranteno	µg/kgms	<100	2100	<100	<100	<100	<100	600	160	380	1700	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	690
Benzo(a)antraceno	µg/kgms	<100	320	<100	<100	<100	<100	110	<100	<100	520	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	360
Criseno	µg/kgms	<100	330	<100	<100	<100	<100	100	<100	<100	630	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	280
Benzo(a)pireno	µg/kgms	<100	170	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	530	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	300
Benzo(ghi)perileno	µg/kgms	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	520	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	680
Benzo(k)fluoranteno	µg/kgms	<100	200	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	540	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	480
Indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/kgms	<100	130	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	620	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	230
Acenafeno	µg/kgms	<100	800	<100	<100	<100	<100	220	<100	110	420	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	72
Fluoreno	µg/kgms	<100	570	<100	<100	<100	<100	<100	180	<100	<100	210	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	190
Pireno	µg/kgms	<100	1500	<100	<100	<100	<100	410	130	280	1400	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	1000
Benzo(b)fluoranteno	µg/kgms	<100	220	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	620	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	470

PARÂMETROS	UN.	AMOSTRAS																		VR
		ASG 01	ASG 02	ASG 03	ASG 04	ASG 05	ASG 06	ASG 07	ASG 08	ASG 09	ASG 10	ASG 11	ASG 12	ASG 13	ASG 14	ASG 15	ASG 16	ASG 17	ASG 18	
Dibenzo(a,h) antraceno	µg/kgms	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	180	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	100
FTALATOS																				
Ftalato de bis(2-etilhexilo)	µg/kgms	<100	<100	110	<100	<100	<100	<100	<100	<100	270	<100	<100	120	<100	<100	<100	<100	<100	5000
Di-n-butilftalato	µg/kgms	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	120	<100	<100	<100	300	<100	<100	<100	<100	---
HIDROCARBONETOS																				
C12 - C16	mg/kgms	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	49	<5	10
C16 - C21	mg/kgms	<5	22	<5	<5	10	<5	5,5	<5	8,3	9,4	12	6	<5	<5	<5	<5	7.4	<5	240
C21 - C40	mg/kgms	25	220	51	83	370	55	120	120	120	60	230	120	7,2	25	15	18	240	9	
C10 - C40	mg/kgms	<50	250	50	85	380	55	130	120	120	70	240	120	<50	<50	<50	<50	290	<50	---
C06 - C40	mg/kgms	<50	250	51	83	380	55	130	120	120	70	240	120	<50	<50	<50	<50	290	<50	---
COMPOSTOS ORGÂNICOS DIVERSOS																				
2-metilnaftaleno	µg/kgms	<100	650	<100	<100	<100	<100	210	<100	100	210	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	---
Carbazol	µg/kgms	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	---
Dibenzofurano	µg/kgms	<100	480	<100	<100	<100	<100	140	<100	<100	170	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	---

Pela análise da tabela anterior verifica-se que os seguintes parâmetros excedem os valores de referência das normas de Ontário:

Metais

- Antimónio e arsénio na amostra ASG11;
- Bário na amostra ASG09.

Compostos Orgânicos Voláteis

- Os xilenos na amostra ASG10.

Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (PAH)

- Fenantreno nas amostras ASG02, ASG07 e ASG10;
- Fluoranteno nas amostras ASG02 e ASG10;
- Benzo(a)antraceno na amostra ASG10;
- Criseno nas amostras ASG02 e ASG10;
- Benzo(a)pireno na amostra ASG10;
- Benzo(k)fluoranteno na amostra ASG10;
- Indeno(1,2,3-cd)pireno na amostra ASG10;
- Acenafteno nas amostras ASG02, ASG07, ASG09 e ASG10;
- Fluoreno nas amostras ASG02 e ASG10;
- Pireno nas amostras ASG02 e ASG10;
- Benzo(b)fluoranteno na amostra ASG10;
- Dibenzo(a,h)antraceno na amostra ASG10.

Hidrocarbonetos

- Fração C12-C16 na amostra ASG17;
- Fração C16-C21 nas amostras ASG02, ASG05, ASG11 e ASG17;
- Fração C21-C40 nas amostras ASG02, ASG05, ASG11 e ASG17.

Na **Figura 6.1** identificam-se os pontos de amostragem em que foram obtidas concentrações acima dos valores de referência das Normas de Ontário.



Figura 6.1 – Pontos de amostragem com concentrações acima dos valores de referência
(imagem de fundo: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community)

6.3 Amianto

A Tabela 6.2 apresenta os resultados analíticos das concentrações de amianto no solo.

Tabela 6.2 – Resultados analíticos da determinação de amianto

Amostra	Família		Concentração Medida			Concentração Ponderada ¹⁾	
	Serpentina	Anfibola	Não friável	Friável	Total	Friável	Total
	mg/kg dm	mg/kg dm	mg/kg dm	mg/kg dm	mg/kg dm	mg/kg dm	mg/kg dm
ASG01	0,55	0,15	0,70	<2	0,70	<2	2,1
ASG02	9000	2500	11000	<2	11000	<2	34000
ASG03	1300	28	1300	<2	1300	<2	1600
ASG04	12	<2	12	0,1	12	0,1	12
ASG05	20	<2	20	<2	20	<2	20
ASG06	430	29	330	120	460	390	720
ASG07	3500	980	4500	<2	4500	<2	13000
ASG08	2100	590	2700	<2	2700	<2	8000
ASG09	2500	690	3100	<2	3100	<2	9300
ASG10	9400	2600	12000	250	12000	340	35000
ASG11	3400	250	3100	500	3600	2600	5900
ASG12	2500	650	1000	2100	3100	4600	9000
ASG13	580	160	750	<2	750	<2	2200
ASG14	3000	850	3900	<2	3900	<2	11000
ASG15	13000	3200	7300	9000	16000	21000	45000
ASG16	3900	2300	2900	3300	6200	17975	26687
ASG17	1300	240	1500	110	1600	229	3756
ASG18	56	16	71	<2	71	<2	211

1) A concentração ponderada é 1 vez a concentração de serpentina + 10 vezes a concentração de anfíbola

A Tabela 6.3 apresenta-se a comparação dos resultados analíticos de amianto no solo com o valor de intervenção das Normas Holandesas (VROM, 2013). Estes valores de intervenção são representativos do nível de contaminação acima dos quais se considera existir um caso grave de contaminação do solo. Neste caso, as propriedades funcionais do solo para seres humanos, plantas e animais encontram-se seriamente danificadas ou ameaçadas.

Tabela 6.3 – Comparação dos resultados obtidos com as Normas Holandesas

Amostra	Total	Valor de Intervenção
	(mg/kgdm)	
ASG01	2,1	100
ASG02	34000	
ASG03	1600	
ASG04	12	
ASG05	20	
ASG06	720	
ASG07	13000	
ASG08	8000	
ASG09	9300	
ASG10	35000	
ASG11	5900	
ASG12	9000	
ASG13	2200	
ASG14	11000	
ASG15	45000	
ASG16	6200	
ASG17	1600	
ASG18	71	

Pela análise da tabela é possível verificar que das 14 das 18 amostras analisadas excedem o valor de intervenção.

Na **Figura 6.2** identificam-se os pontos de amostragem em que foram excedidos os valores de referência das normas Holandesas.



Figura 6.2 – Pontos de amostragem com concentrações de amianto acima dos valores de intervenção
(imagem de fundo: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community)

7 ANÁLISE DE RISCO PARA A SAÚDE HUMANA

7.1 Considerações iniciais

No seguimento da avaliação da contaminação dos solos, apresenta-se neste capítulo o estudo para a Avaliação do Risco para a Saúde Humana, resultante da exposição aos teores dos poluentes observados nos solos.

A *Análise de Risco para a Saúde Humana* (USEPA, 1989) é um processo utilizado para descrever e estimar a possibilidade de ocorrência de um efeito adverso para a saúde a partir da exposição ambiental a determinadas substâncias químicas. Pretende-se com a análise avaliar o risco para a saúde humana resultante das concentrações de poluentes nos solos da área de estudo, tendo como objetivo auxiliar a tomada de decisões quanto à necessidade de implementação de ações de remediação (ou de gestão dos riscos identificados).

Esta análise contempla a definição de um modelo conceptual do local, que integra o enquadramento geológico e hidrogeológico, a caracterização dos focos de contaminação, a identificação dos mecanismos de transporte e respetivas vias de exposição e a identificação dos potenciais recetores, humanos ou o meio biofísico (organismos do solo, do meio aquático, sedimentos, vertebrados terrestres, ...).

A avaliação de risco para a saúde humana, em regra, engloba as seguintes etapas, organizadas de forma faseada, tal como se ilustra na **Figura 7.1**.



Figura 7.1 – Etapas da Análise de Risco

7.2 Modelo conceptual de contaminação

O modelo de contaminação do local consiste na integração dos dados obtidos nas fases de aquisição de informação designadamente as relativas às condições geológicas e hidrogeológicas do local, distribuições de contaminantes, vias de exposição, potenciais recetores, etc. Este modelo assume a existência e conexão de três entidades distintas (PETTS *et al.*, 1997):

- Fonte – ou origem da contaminação;
- Alvo – meio recetor da contaminação (meio biofísico e/ou saúde humana) – futuros residentes;
- Trajeto – a via que permite a condução da contaminação desde a fonte até ao alvo.

Considerando que se prevê que os terrenos serão de uso recreativo/desportivo, será analisado o cenário residencial criança por ser o mais conservador. Uma vez que foi detetada contaminação nos solos, os recetores ficariam expostos à contaminação mediante as seguintes vias de exposição:

- Ingestão e contacto dérmico com o solo;
- Inalação de vapores e poeiras no exterior.

7.3 Avaliação e compilação dos dados

Esta fase envolveu a aquisição e avaliação dos dados relevantes para a análise de risco, bem como a identificação e seleção das substâncias de interesse presentes na área em estudo. Os resultados obtidos nos solos demonstraram a existência de vários elementos com concentrações acima dos valores de referência que representam os contaminantes de interesse (COC). Para efeitos de estimação do risco foram considerados os pontos de investigação onde ocorreram excedências aos valores de referência.

Na **Tabela 7.1** indicam-se concentrações máximas dos COC observadas (considerando as 2 fases de investigação realizadas) e considerados na estimação dos índices de risco.

Tabela 7.1 – Contaminantes de interesse

Parâmetro	Unid.	VR	SG02	SG03	SG05	SG06	SG07	SG08	SG09	SG10	SG11	SG12	SG13	SG14	SG15	SG16	SG17
Antimónio	mg/kg	1,3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2,3	<LQ	<LQ	1	<LQ	<LQ	<LQ
Arsénio	mg/kg	18	9,1	4,3	9,7	16	7,3	11	15	8,3	21	9,8	6,5	16	10	5,7	8
Bário	mg/kg	220	220	100	57	40	7,3	31	450	140	130	78	43	150	68	27	120
Xilenos	mg/kg	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,18	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fenantreno	mg/kg	0,69	2,5	<LQ	<LQ	<LQ	0,78	0,17	0,42	1,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fluoranteno	mg/kg	0,69	2,1	<LQ	<LQ	<LQ	0,6	0,16	0,38	1,7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzo(a)antraceno	mg/kg	0,36	0,32	<LQ	<LQ	<LQ	0,11	<LQ	<LQ	0,52	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Criseno	mg/kg	0,28	0,33	<LQ	<LQ	<LQ	0,1	<LQ	<LQ	0,63	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzo(a)pireno	mg/kg	0,3	0,17	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,53	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzo(k)fluoranteno	mg/kg	0,48	0,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,54	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kg	0,23	0,13	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,62	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Acenafteno	mg/kg	0,072	0,8	<LQ	<LQ	<LQ	0,22	<LQ	0,11	0,42	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fluoreno	mg/kg	0,19	0,57	<LQ	<LQ	<LQ	0,18	<LQ	<LQ	0,21	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Pireno	mg/kg	1	1,5	<LQ	<LQ	<LQ	0,41	<LQ	0,28	1,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzo(b)fluoranteno	mg/kg	0,47	0,22	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,62	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Dibenzo(a,h) antraceno	mg/kg	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,18	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
C12 – C40 *	mg/kg	240	242	53,5	380	57,5	125,5	125,5	128,3	69,4	242	128	9,7	27,5	17,5	18	296,4
Asbestos	mg/kg	100	34000	1600	20	720	13000	8000	9300	35000	5900	9000	2200	11000	45000	6200	1600

* Relativamente aos hidrocarbonetos, uma vez que as frações analisadas (C16-C21 e C21-C35) não se encontram na base de dados do *software* RBCA, adotaram-se os parâmetros de toxicidade das frações C12-C35.

<LQ – Abaixo do limite de quantificação do método laboratorial

No que se refere às características físicas e parâmetros descritivos do meio, apresentam-se na **Tabela 7.2** os valores adotados para os principais parâmetros relacionados com os solos e ar considerados no modelo de risco.

Tabela 7.2 – Parâmetros utilizados no modelo de risco

Características	Unidade	Valor adotado	Fonte
Distância ao topo dos solos afetados	m	0	Específico do site
Espessura dos solos afetados	m	1	Específico do site
Tipo de solo predominante	-	Areia siltosa	Específico do site
pH	-	6,8	RBCA ²⁾
Porosidade total	-	0,38	RBCA ²⁾
Massa volúmica aparente seca	kg/l	1,7	RBCA ²⁾
Condutividade hidráulica vertical	cm/d	0,864	RBCA ²⁾
Permeabilidade ao vapor	m ²	1,0E-15	RBCA ²⁾
Altura da coluna de vento	m	2	RBCA ²⁾
Velocidade do vento ¹⁾	m/s	5	windfinder ¹⁾
Comprimento máximo da zona afetada	m	500	Específico do site

1) O valor de velocidade do vento baseia-se em observações feitas entre 11/2000 - 05/2017 (Fonte: <http://www.windfinder.com/windstatistics/lisboa>).

2) Os valores adotados são os recomendados pelo software RBCA

7.4 Avaliação da Exposição

A avaliação da exposição consiste na determinação da intensidade, frequência, duração e caminhos da exposição humana, (atual ou futura), associados a determinado contaminante (USEPA, 1989). Esta avaliação desenvolve-se considerando o uso atual e futuro da área em estudo, sendo necessário:

- Perceber os mecanismos de dispersão e transporte dos contaminantes no meio biofísico;
- Identificar as populações expostas;
- Identificar as vias potenciais de exposição;
- Estimar as concentrações nos pontos de exposição, para cada via específica.

A avaliação da informação obtida permite a elaboração de cenários de exposição, onde são identificadas as possibilidades para que um contaminante, a partir da origem da contaminação, atinja as populações potencialmente expostas.

Na **Tabela 7.3** indicam-se as características do recetor e os valores adotados, necessários para a estimação dos valores de risco.

Tabela 7.3 – Parâmetros dos recetores

PARÂMETROS	Unidade	Criança (uso residencial)
Tempo de Vida (efeitos carcinogénicos)	anos	70
Tempo de Vida (efeitos não carcinogénicos)	anos	6
Peso do corpo	kg	15
Duração da exposição	anos	6
Frequência de exposição	dias/ano	350
Frequência de exposição (exposição dérmica)	dias/ano	350
Taxa de ingestão (solo)	mg/dia	200
Área de contacto da pele	cm ²	2023
Fator de aderência do solo à pele	-	0,5

7.5 Avaliação da Toxicidade

A avaliação da toxicidade específica de um contaminante considera os efeitos adversos para a saúde associados à exposição de um recetor a esse mesmo contaminante. Para tal, é necessário avaliar a relação entre a magnitude da exposição, o tipo de efeito adverso e a possibilidade de um indivíduo desenvolver cancro por exposição. Nesta fase, os dados toxicológicos servem como fonte de informação sobre os contaminantes e os efeitos adversos à saúde. São consideradas duas atividades principais:

- Identificação dos efeitos adversos – determinação do tipo e magnitude do efeito para a saúde que é causado pela exposição a um agente tóxico específico;
- Determinação da dose-resposta – processo de avaliação quantitativa da toxicidade, relacionando-se a dose do contaminante que foi recebida com a incidência de efeitos adversos à saúde numa dada população exposta.

Esta etapa inclui a identificação de medidas de toxicidade, tais como: Dose de Referência (RfD) para avaliação dos efeitos não cancerígenos (perigosidade) e Fator de Declive (SF) para avaliação dos efeitos cancerígenos. Os parâmetros RfD e SF foram desenvolvidos pela USEPA e publicados nas Bases de Dados do “*Integrated Risk Information System (IRIS)*” e da “*Health Effects Assessment Summary Tables (HEAST)*”. Os valores adotados encontram-se na **Tabela 7.4**.

Tabela 7.4 – Parâmetros dos contaminantes

Contaminante	Unidade	Antimónio	Arsénio	Bário	Xilenos	Fenantreno	Fluoranteno	Benz (a) antraceno	Criseno	Benzo (a) pireno	Benzo (k) fluoranteno	Indeno (1,2,3-cd) pireno	Acenafteno	Fluoreno	Pireno	Benzo (b) fluoranteno	Dibenzo (a,h) antraceno	C12-C35	Asbestos
Numero CAS	-	7440-36-0	7439-38-2	7440-39-3	1330-20-7	85-01-8	206-44-0	56-55-3	218-01-9	50-32-8	207-08-9	193-39-5	83-32-9	86-73-7	129-00-0	205-99-2	53-70-3	T-1005-3	1332-21-4
Peso Molecular	g/mol	121,75	74,9216	137,33	106,1674	178,2334	202,2554	228,2933	228,2933	252,3153	252,3153	276,3373	154,2114	166,2224	202,2554	252,3153	278,3531	150	-
Coefficiente de Difusão (Ar)	cm ² /s	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,40E-02	3,33E-02	3,02E-02	5,10E-02	2,48E-02	4,30E-02	2,26E-02	1,90E-02	4,21E-02	3,63E-02	2,72E-02	2,26E-02	2,00E-02	1,00E-01	-
Factor Biodisponibilidade Relativa	-	1,00E+00	7,80E-01	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
Factor de Bioconcentração	-	-	-	-	130	2630	3300	9200	9200	26000	26000	72000	387	1300	3300	26000	72000	-	-
Classificação EPA	-	ND	A	D	D	D	D	B2	B2	B2	B2	B2	ND	D	D	B2	ND	ND	A
Factor de Declive (Oral)	1/(mg/kg-d)	-	1,5	-	-	-	0,002	0,73	0,0073	7,3	0,073	0,73	0,0002	-	-	0,73	7,3	-	-
Factor de Declive (Dérmico)	1/(mg/kg-d)	-	1,5	-	-	-	0,002	0,73	0,0073	7,3	0,073	0,73	0,0002	-	-	0,73	7,3	-	0,0019 ²⁾
Factor de Declive (Inalação)	1/(ug/m ³)	-	0,0043	-	-	-	-	0,000088	8,8E-07	0,00088	8,8E-06	0,000088	-	-	-	0,000088	0,00088	-	0,0077 ³⁾
Dose de Referência (Oral)	mg/kg-d	0,0004	0,0003	0,2	0,2	0,03	0,04	0,005	0,05	0,0005	0,005	0,005	0,06	0,04	0,03	0,005	-	0,04	-
Dose de Referência (Dérmico)	mg/kg-d	0,0004	0,0003	0,2	0,2	0,03	0,04	0,005	0,05	0,0005	0,005	0,005	0,06	0,04	0,03	0,005	-	0,04	-
Dose de Referência (Inalação)	mg/m ³	-	0,001	-	0,61	-	-	-	-	2,45E-07	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-
Factor Ajuste Absorção (Gastrointestinal)	-	0,15	0,95	0,07	0,92	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,5	0,2
Factor Ajuste Absorção (Dérmico)	-	0,01	0,03	0,01	0	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,1	0,01

1) Classificação (USEPA, 1989) – A – Cancerígeno para humanos; B1 – Provável – poucos dados disponíveis para humanos; B2 – Provável – evidência em animais e inadequado ou sem evidência em humanos; C – Possivelmente cancerígeno para humanos; D – Não classificável como cancerígeno para humanos; E – Evidências de efeitos não cancerígenos para humanos; ND – Não Determinado.

2) De acordo com CALEPA (The California Environmental Protection Agency (OEHHA) Office of Environmental Health Hazard Assessment's Chronic Reference Exposure Levels (RELS))

3) De acordo com <http://www.gsi-net.com/en/publications/gsi-chemical-database/single/36-asbestos.html>

7.6 Modelos de transporte

Para o cálculo do fator de volatilização no ar, para um determinado contaminante, assume-se um estado de equilíbrio entre a concentração do contaminante no ar e a concentração do contaminante no meio na área afetada. Este fator de volatilização é função das características do solo no local e das características físico-químicas dos contaminantes voláteis. Utilizou-se o modelo de *Johnson & Ettinger* combinado com a volatilização dos solos superficiais.

7.7 Caracterização e Quantificação do Risco

Nesta fase foi realizada a integração dos dados das etapas anteriores com o objetivo de caracterizar e quantificar o risco da contaminação do local para a saúde humana. Para a estimação dos valores de risco em cada local foram seguidos os procedimentos constantes em “*Risk Assessment Guidance for Superfund (RAGS)*” (USEPA, 1989), que considera que existe potencial de risco para o cenário considerado quando os valores indicados na **Tabela 7.5** são excedidos.

Tabela 7.5 – Índices de risco

Risco Cancerígeno	Perigosidade (Risco Não Cancerígeno)
1,0E-6	1,0E+0

Nas tabelas seguintes indicam-se os resultados obtidos para os índices de risco cancerígeno e perigosidade, por contaminante e cumulativo (soma dos índices de risco dos contaminantes).

Tabela 7.6 – Estimação dos índices de risco cancerígeno e perigosidade – inalação de vapores e poeiras

RISCO CANCERIGENO															
Parâmetros	SG02	SG03	SG05	SG06	SG07	SG08	SG09	SG10	SG11	SG12	SG13	SG14	SG15	SG16	SG17
Arsénio	5,5E-10	2,6E-10	5,9E-10	9,8E-10	4,5E-10	6,7E-10	9,1E-10	5,1E-10	1,3E-09	6,0E-10	4,0E-10	9,8E-10	6,1E-10	3,5E-10	4,9E-10
Benzo(a)antraceno	3,5E-09	<LQ	<LQ	<LQ	1,2E-09	<LQ	<LQ	5,6E-09	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Criseno	3,0E-11	<LQ	<LQ	<LQ	9,0E-12	<LQ	<LQ	5,7E-11	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzo(a)pireno	1,1E-08	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	3,3E-08	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzo(k)fluoranteno	8,4E-11	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2,3E-10	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Indeno(1,2,3-cd)pireno	3,3E-10	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,6E-09	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzo(b)fluoranteno	1,1E-09	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	3,2E-09	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Dibenzo(a,h) antraceno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	5,9E-09	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Asbestos	3,7E-06	1,7E-07	2,2E-09	7,9E-08	1,4E-06	8,7E-07	1,0E-06	3,8E-06	6,4E-07	9,8E-07	2,4E-07	1,2E-06	4,9E-06	6,8E-07	1,7E-07
CUMULATIVO	3,7E-06	1,7E-07	2,8E-09	8,0E-08	1,4E-06	8,7E-07	1,0E-06	3,9E-06	6,5E-07	9,9E-07	2,5E-07	1,2E-06	4,9E-06	6,8E-07	1,8E-07

PERIGOSIDADE															
Parâmetros	SG02	SG03	SG05	SG06	SG07	SG08	SG09	SG10	SG11	SG12	SG13	SG14	SG15	SG16	SG17
Arsénio	3,0E-07	1,4E-07	3,2E-07	5,3E-07	2,4E-07	3,6E-07	5,0E-07	2,7E-07	6,9E-07	3,2E-07	2,2E-07	5,3E-07	3,3E-07	1,9E-04	2,6E-7
Xilenos	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2,5E-05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzo(a)pireno	1,1E-01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	3,6E-01	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
TPH C16-C40	3,2E-02	7,1E-03	5,0E-02	7,6E-03	1,7E-02	1,7E-02	1,7E-02	9,2E-03	3,2E-02	1,7E-02	1,3E-03	3,6E-03	2,3E-03	2,4E-03	3,9E-2
CUMULATIVO	1,5E-01	7,1E-03	5,0E-02	7,6E-03	1,7E-02	1,7E-02	1,7E-02	3,7E-01	3,2E-02	1,7E-02	1,3E-03	3,6E-03	2,3E-03	2,4E-03	3,9E-2

<LQ – Inferior ao limite de deteção do método laboratorial

Tabela 7.7 – Estimação dos índices de risco cancerígeno e perigosidade – ingestão e contacto dérmico com o solo

RISCO CANCERIGENO															
Parâmetros	SG02	SG03	SG05	SG06	SG07	SG08	SG09	SG10	SG11	SG12	SG13	SG14	SG15	SG16	SG17
Arsénio	2,7E-05	1,3E-05	2,9E-05	4,8E-05	2,2E-05	3,3E-05	4,5E-05	2,5E-05	6,3E-05	2,9E-05	1,9E-05	4,8E-05	3,0E-05	1,7E-5	2,4E-5
Fluoranteno	1,4E-08	<LQ	<LQ	<LQ	4,0E-09	1,1E-09	2,5E-09	1,1E-08	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzo(a)antraceno	7,7E-07	<LQ	<LQ	<LQ	2,6E-07	<LQ	<LQ	1,2E-06	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Criseno	7,9E-09	<LQ	<LQ	<LQ	2,4E-09	<LQ	<LQ	1,5E-08	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzo(a)pireno	4,1E-06	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,3E-05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzo(k)fluoranteno	4,8E-08	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,3E-07	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Indeno(1,2,3-cd)pireno	3,1E-07	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,5E-06	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Acenafteno	5,3E-10	<LQ	<LQ	<LQ	1,4E-10	<LQ	7,2E-11	2,8E-10	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzo(b)fluoranteno	5,3E-07	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,5E-06	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Dibenzo(a,h) antraceno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	4,3E-06	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Asbestos	1,7E-05	8,0E-07	1,0E-08	3,6E-07	6,5E-06	4,0E-06	4,6E-06	1,7E-05	2,9E-06	4,5E-06	1,1E-06	5,5E-06	2,2E-05	3,1E-6	8,0E-7
CUMULATIVO	5,0E-05	1,4E-05	2,9E-05	4,8E-05	2,9E-05	3,7E-05	4,9E-05	6,4E-05	6,6E-05	3,4E-05	2,1E-05	5,3E-05	5,2E-05	2,0E-5	2,5E-5

PERIGOSIDADE															
Parâmetros	SG02	SG03	SG05	SG06	SG07	SG08	SG09	SG10	SG11	SG12	SG13	SG14	SG15	SG16	SG17
Antimónio	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	9,8E-02	<LQ	<LQ	4,3E-02	<LQ	<LQ	<LQ
Arsénio	3,6E-01	1,7E-01	3,9E-01	6,4E-01	2,9E-01	4,4E-01	6,0E-01	3,3E-01	8,4E-01	3,9E-01	2,6E-01	6,4E-01	4,0E-01	2,3E-1	3,2E-1
Bário	2,4E-02	1,1E-02	6,3E-03	4,4E-03	8,0E-04	3,4E-03	5,0E-02	1,5E-02	1,4E-02	8,6E-03	4,7E-03	1,7E-02	7,5E-03	3,0E-3	1,3E-2
Xilenos	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,2E-05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fenantreno	1,9E-03	<LQ	<LQ	<LQ	5,8E-04	1,3E-04	3,1E-04	8,2E-04	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fluoranteno	1,2E-03	<LQ	<LQ	<LQ	3,3E-04	8,9E-05	2,1E-04	9,4E-04	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzo(a)antraceno	1,4E-03	<LQ	<LQ	<LQ	4,9E-04	<LQ	<LQ	2,3E-03	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Criseno	1,5E-04	<LQ	<LQ	<LQ	4,4E-05	<LQ	<LQ	2,8E-04	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzo(a)pireno	7,6E-03	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2,4E-02	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzo(k)fluoranteno	8,9E-04	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2,4E-03	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Indeno(1,2,3-cd)pireno	5,8E-04	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2,8E-03	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Acenafteno	3,0E-04	<LQ	<LQ	<LQ	8,2E-05	<LQ	4,1E-05	1,6E-04	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fluoreno	3,2E-04	<LQ	<LQ	<LQ	1,0E-04	<LQ	<LQ	1,2E-04	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Pireno	1,1E-03	<LQ	<LQ	<LQ	3,0E-04	<LQ	2,1E-04	1,0E-03	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzo(b)fluoranteno	9,8E-04	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2,8E-03	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
TPH C16-C40	1,6E-01	3,4E-02	2,4E-01	3,7E-02	8,1E-02	8,1E-02	8,2E-02	4,5E-02	1,6E-01	8,2E-02	6,2E-03	1,8E-02	1,1E-02	1,2E-2	1,9E-1
CUMULATIVO	5,6E-01	2,2E-01	6,4E-01	6,8E-01	3,8E-01	5,2E-01	7,4E-01	4,3E-01	1,1E+00	4,8E-01	2,7E-01	7,2E-01	4,2E-01	2,4E-1	5,2E-1

<LQ – Inferior ao limite de deteção do método laboratorial

Na tabela seguinte identificam os contaminantes, por via de exposição, que representam risco/perigosidade para os recetores.

Tabela 7.8 – Contaminantes com risco por via de exposição

Risco cancerígeno		Perigosidade	
Ingestão e contacto dérmico com o solo	Inalação de vapores e partículas (Exterior)	Ingestão e contacto dérmico com o solo	Inalação de vapores e partículas (Exterior)
Arsénio Benzo(a)antraceno Benzo(a)pireno Benzo(b)fluoranteno Dibenzo(a,h) antraceno Indeno(1,2,3-cd)pireno Asbestos	Asbestos	Cumulativo	----

Como se verifica existe potencial de risco cancerígeno e perigosidade (efeitos não cancerígenos), para o recetor criança residencial, no caso de exposição direta aos contaminantes presentes no site. Este potencial de risco resulta essencialmente do contributo de diversos contaminantes existentes nos solos (risco não cancerígeno para a via de exposição ingestão e contacto dérmico com o solo) e em particular de arsénio e asbestos que se encontram de forma generalizada no site (risco cancerígeno para as vias de exposição ingestão e contacto dérmico com o solo e inalação de vapores e partículas no exterior).

O estudo foi realizado tendo como referencial as condições atuais do site e o uso futuro previsto pelo que, em caso de alteração de algum destes fatores, deverá ser efetuada uma revisão do mesmo.

8 CONCLUSÕES

Neste documento apresentam-se os resultados obtidos com a investigação dividida em duas fases (preliminar e complementar) realizada nas instalações da CIMIANTO.

Os trabalhos de investigação *in situ* consistiram na realização de 18 sondagens, com comprimentos que variaram entre 0,6m e 1,5m, para recolha de amostras de solo e materiais do aterro que foram submetidas a determinações analíticas em laboratório a um ensaio de varrimento de cerca de 200 parâmetros químicos e ao conteúdo em amianto.

Os resultados obtidos demonstraram a existência de alguns elementos com concentrações acima dos valores de referência das normas de Ontário, designadamente: metais (antimónio, arsénio e bário), compostos orgânicos voláteis (xilenos), hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (fenantreno, fluoranteno, benzo(a)antraceno, criseno, benzo[a]pireno, benzo[k]fluoranteno, indeno[1,2,3-cd]pireno, acenafteno, fluoreno, pireno, benzo[b]fluoranteno, dibenzo[a,h]antraceno) e hidrocarbonetos (frações C12-C16, C16-C21 e C21-C40). Relativamente ao amianto 14 das 18 amostras apresentaram excedências ao valor de intervenção das Normas Holandesas.

Em termos de análise de risco, considerando que se prevê que os terrenos terão futuramente uso recreativo/desportivo, foi analisado o cenário criança (para uso residencial), por ser o mais conservador, para as seguintes vias de exposição: ingestão e contacto dérmico com o solo, inalação de vapores e poeiras no exterior. Desta análise concluiu-se que existe potencial de risco cancerígeno e perigosidade (efeitos não cancerígenos) para o recetor considerado (criança residencial), que resulta essencialmente do contributo das concentrações de arsénio e asbestos que se encontram de forma generalizada nas áreas analisadas.

9 BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, C.; MENDONÇA, J.; JESUS, M.; GOMES, A. (2000) – *Sistema Aquífero – Aluviões do Tejo. Sistemas Aquíferos de Portugal Continental*. Instituto da água.

OMEE (1996) – *Guidance on Sampling and Analytical Methods for use at Contaminated Sites in Ontario*. Dezembro. ISBN 0-7778-4056-1. Ontario Ministry of Environment and Energy.

RIBEIRO, A., ANTUNES, M. T., FERREIRA, M. P., ROCHA, R. B., SOARES, A. F., ZBYSZEWSKI, G., ALMEIDA, F. M., CARVALHO, D. & MONTEIRO, J. H. (1979) – *Introduction à la Géologie Générale du Portugal*. Serviços Geológicos de Portugal, 114p., Lisboa.

PETTS, J., Cairney, T. & Smith, M., (1997) – *Risk-Based Contaminated Land Investigation and Assessment*, John Wiley & Sons, New York, p. 334.

USEPA (1989) – *Risk Assessment Guidance for Superfund (RAGS), Volume I – Human health Evaluation Manual (Part B – Development of Risk-based Preliminary Remediation Goals)*. Office of Solid Waste and Emergency Response. Washington, D.C. EPA/540/1-89/002. December.

VROM (2013) - *Circular on Target Values and Intervention Values for Soil Remediation*. Ministry of Housing, Spatial Planning and Environment. Netherlands. Version of 1 July 2013.

ANEXOS

Anexo I – Fichas de amostragem de solos

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NAS INSTALAÇÕES DA CIMIANTO – SOCIEDADE TÉCNICA DE HIDRÁULICA, S.A. (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Daniel Vendas / Mara Lopes / Ana Caramelo	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência		ASG01		Data de recolha		29-11-2016	
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM							
Referência		SG01				ID	1
Coord. M	-75330.86	Coord. P	-80780.26	Coord. Z	--		

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	10:00	Peso (kg)	--
Hora de selagem	--	Nível Freático (m)	--
Número de incrementos	1	Comprimento (m)	0,2-1,5
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Aterro argiloso castanho com fragmentos de azulejos e fibrocimento		
Condições atmosféricas	Sol		

DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS
S2C e amianto

OBSERVAÇÕES
--

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NAS INSTALAÇÕES DA CIMIANTO – SOCIEDADE TÉCNICA DE HIDRÁULICA, S.A. (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Daniel Vendas / Mara Lopes / Ana Caramelo	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência		ASG02		Data de recolha		29-11-2016	
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM							
Referência		SG02				ID	2
Coord. M	-75300.94	Coord. P	-80814.82	Coord. Z	--		

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	10:30	Peso (kg)	--
Hora de selagem	--	Nível Freático (m)	--
Número de incrementos	1	Comprimento (m)	0,2-1,5
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Aterro argiloso castanho com tout-venant e fragmentos de fibrocimento		
Condições atmosféricas	Nublado		

DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS
S2C e amianto

OBSERVAÇÕES
--

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NAS INSTALAÇÕES DA CIMIANTO – SOCIEDADE TÉCNICA DE HIDRÁULICA, S.A. (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Daniel Vendas / Mara Lopes / Ana Caramelo	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência		ASG03		Data de recolha		29-11-2016	
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM							
Referência		SG03					ID 3
Coord. M	-75272.21	Coord. P	-80834.78	Coord. Z	--		

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	11:25	Peso (kg)	--
Hora de selagem	--	Nível Freático (m)	--
Número de incrementos	1	Comprimento (m)	0,2-1,0
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Aterro argiloso castanho com tout-venant e fragmentos de fibrocimento		
Condições atmosféricas	Nublado		

DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS
S2C e amianto

OBSERVAÇÕES
--

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NAS INSTALAÇÕES DA CIMIANTO – SOCIEDADE TÉCNICA DE HIDRÁULICA, S.A. (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Daniel Vendas / Mara Lopes / Ana Caramelo	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência		ASG04		Data de recolha		29-11-2016	
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM						
Referência		SG04			ID	4
Coord. M	-75299.10	Coord. P	-80739.79	Coord. Z	--	

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	9:25	Peso (kg)	--
Hora de selagem	--	Nível Freático (m)	--
Número de incrementos	1	Comprimento (m)	0,2-1,5
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Aterro argiloso amarelado com tout-venant		
Condições atmosféricas	Sol		

DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS
S2C e amianto

OBSERVAÇÕES
--

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NAS INSTALAÇÕES DA CIMIANTO – SOCIEDADE TÉCNICA DE HIDRÁULICA, S.A. (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Daniel Vendas / Mara Lopes / Ana Caramelo	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência		ASG05		Data de recolha		29-11-2016	
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM					
Referência		SG05			
Coord. M	-75265.16	Coord. P	-80769.06	Coord. Z	--

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	8:50	Peso (kg)	--
Hora de selagem	--	Nível Freático (m)	--
Número de incrementos	1	Comprimento (m)	0,2-1,5
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Aterro argiloso com tout-venant e frangmentos de fibrocimento		
Condições atmosféricas	Sol		

DETERMINAÇÕES ANALITICAS
S2C e amianto

OBSERVAÇÕES
--

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NAS INSTALAÇÕES DA CIMIANTO – SOCIEDADE TÉCNICA DE HIDRÁULICA, S.A. (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Daniel Vendas / Mara Lopes / Ana Caramelo	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência		ASG06		Data de recolha		28-11-2016	
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM							
Referência		SG06				ID	6
Coord. M	-75246.19	Coord. P	-80786.00	Coord. Z	--		

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	18:00	Peso (kg)	--
Hora de selagem	--	Nível Freático (m)	--
Número de incrementos	1	Comprimento (m)	0,2-1,0
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Aterro argiloso com tout-venant		
Condições atmosféricas	Limp		

DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS
S2C e amianto

OBSERVAÇÕES
--

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NAS INSTALAÇÕES DA CIMIANTO – SOCIEDADE TÉCNICA DE HIDRÁULICA, S.A. (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Daniel Vendas / Mara Lopes / Ana Caramelo	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência		ASG07		Data de recolha		28-11-2016	
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM							
Referência		SG07				ID	7
Coord. M	-75259.65	Coord. P	-80710.00	Coord. Z	--		

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	16:30	Peso (kg)	--
Hora de selagem	--	Nível Freático (m)	--
Número de incrementos	1	Comprimento (m)	0,2-1,5
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Aterro argiloso castanho com tout-venant		
Condições atmosféricas	Limp		

DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS
S2C e amianto

OBSERVAÇÕES
--

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NAS INSTALAÇÕES DA CIMIANTO – SOCIEDADE TÉCNICA DE HIDRÁULICA, S.A. (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Daniel Vendas / Mara Lopes / Ana Caramelo	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência		ASG08		Data de recolha		28-11-2016	
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM					
Referência		SG08			
Coord. M	-75236.28	Coord. P	-80730.32	Coord. Z	--

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	17:00	Peso (kg)	--
Hora de selagem	--	Nível Freático (m)	--
Número de incrementos	1	Comprimento (m)	0,2-1,5
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Aterro argiloso com touvenant a muito argiloso s/ tout-venant a partir de 1,0m		
Condições atmosféricas	Limp		

DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS
S2C e amianto

OBSERVAÇÕES
--

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NAS INSTALAÇÕES DA CIMIANTO – SOCIEDADE TÉCNICA DE HIDRÁULICA, S.A. (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Daniel Vendas / Mara Lopes / Ana Caramelo	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência		ASG09		Data de recolha		28-11-2016	
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM							
Referência		SG09					ID 9
Coord. M	-75213.47	Coord. P	-80745.65	Coord. Z	--		

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	17:25	Peso (kg)	--
Hora de selagem	--	Nível Freático (m)	--
Número de incrementos	1	Comprimento (m)	0,2-1,0
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Aterro argiloso com tout-venant		
Condições atmosféricas	Sol		

DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS
S2C e amianto

OBSERVAÇÕES
--

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NAS INSTALAÇÕES DA CIMIANTO – SOCIEDADE TÉCNICA DE HIDRÁULICA, S.A. (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Daniel Vendas / Mara Lopes / Ana Caramelo	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência		ASG10		Data de recolha		29-11-2016	
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM						
Referência		SG10			ID	10
Coord. M	-75302.54	Coord. P	-80881.54	Coord. Z	--	

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	12:20	Peso (kg)	--
Hora de selagem	--	Nível Freático (m)	--
Número de incrementos	1	Comprimento (m)	0,2-0,6
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Aterro argiloso com tout-venant. Existência de uma laje de betão (?) a partir dos 0,6m		
Condições atmosféricas	Nublado		

DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS
S2C e amianto

OBSERVAÇÕES
--

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NAS INSTALAÇÕES DA CIMIANTO – SOCIEDADE TÉCNICA DE HIDRÁULICA, S.A. (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Daniel Vendas / Mara Lopes / Ana Caramelo	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência		ASG11		Data de recolha		28-11-2016	
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM							
Referência		SG11				ID	11
Coord. M	-75344.43	Coord. P	-80952.97	Coord. Z	--		

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	15:40	Peso (kg)	--
Hora de selagem	--	Nível Freático (m)	--
Número de incrementos	1	Comprimento (m)	0,2-1,0
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Aterro argiloso com tout-venant. Existência de uma laje de betão (?) a partir dos 0,6m		
Condições atmosféricas	Sol		

DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS
S2C e amianto

OBSERVAÇÕES
--

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NAS INSTALAÇÕES DA CIMIANTO – SOCIEDADE TÉCNICA DE HIDRÁULICA, S.A. (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Daniel Vendas / Mara Lopes / Ana Caramelo	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência		ASG12		Data de recolha		28-11-2016	
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM							
Referência		SG12				ID	12
Coord. M	-75429.93	Coord. P	-81011.74	Coord. Z	--		

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	14:50	Peso (kg)	--
Hora de selagem	--	Nível Freático (m)	--
Número de incrementos	1	Comprimento (m)	0,2-1,0
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Aterro argiloso com tout-venant		
Condições atmosféricas	Sol		

DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS
S2C e amianto

OBSERVAÇÕES
--

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NAS INSTALAÇÕES DA CIMIANTO – SOCIEDADE TÉCNICA DE HIDRÁULICA, S.A. (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Daniel Vendas / Mara Lopes / Ana Caramelo	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência		ASG13		Data de recolha		28-11-2016	
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM					
Referência		SG13			ID 13
Coord. M	-75523.19	Coord. P	-81208.07	Coord. Z	--

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	12:30	Peso (kg)	--
Hora de selagem	--	Nível Freático (m)	--
Número de incrementos	1	Comprimento (m)	0,2-1,0
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Aterro argiloso castanho com tout-venant e fragmentos de fibrocimento		
Condições atmosféricas	Sol		

DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS
S2C e amianto

OBSERVAÇÕES
--

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NAS INSTALAÇÕES DA CIMIANTO – SOCIEDADE TÉCNICA DE HIDRÁULICA, S.A. (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Daniel Vendas / Mara Lopes / Ana Caramelo	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência		ASG14		Data de recolha		28-11-2016	
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM							
Referência		SG14				ID	14
Coord. M	-75452.82	Coord. P	-81168.44	Coord. Z	--		

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	12:45	Peso (kg)	--
Hora de selagem	--	Nível Freático (m)	--
Número de incrementos	1	Comprimento (m)	0,2-1,0
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Aterro argiloso castanho com tout-venant e fragmentos de fibrocimento		
Condições atmosféricas	Sol		

DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS
S2C e amianto

OBSERVAÇÕES
--

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NAS INSTALAÇÕES DA CIMIANTO – SOCIEDADE TÉCNICA DE HIDRÁULICA, S.A. (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Daniel Vendas / Mara Lopes / Ana Caramelo	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência		ASG15		Data de recolha		28-11-2016	
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM					
Referência		SG15			
Coord. M	-75318.87	Coord. P	-80999.54	Coord. Z	--

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	13:00	Peso (kg)	--
Hora de selagem	--	Nível Freático (m)	--
Número de incrementos	1	Comprimento (m)	0,2-1,0
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Aterro argiloso castanho com tout-venant e fragmentos de fibrocimento		
Condições atmosféricas	Sol		

DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS
S2C e amianto

OBSERVAÇÕES
--

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NAS INSTALAÇÕES DA CIMIANTO – SOCIEDADE TÉCNICA DE HIDRÁULICA, S.A. (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Daniel Vendas / Mara Lopes / Ana Caramelo	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência		ASG16		Data de recolha		31-05-2017	
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM							
Referência		SG16				ID	16
Coord. M	-75576.32	Coord. P	-81168.61	Coord. Z	--		

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	9:30	Peso (kg)	--
Hora de selagem	--	Nível Freático (m)	--
Número de incrementos	1	Comprimento (m)	0,2-1,0
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Aterro arenoso siltoso castanho claro com nódulos de argila cinzenta, fragmentos de telha e líticos		
Condições atmosféricas	Céu limpo		

DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS
S2C e amianto

OBSERVAÇÕES
--

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NAS INSTALAÇÕES DA CIMIANTO – SOCIEDADE TÉCNICA DE HIDRÁULICA, S.A. (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Daniel Vendas / Mara Lopes / Ana Caramelo	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência		ASG17		Data de recolha		31-05-2017	
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM							
Referência		SG17				ID	17
Coord. M	-75507.28	Coord. P	-81106.03	Coord. Z	--		

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	10:10	Peso (kg)	--
Hora de selagem	--	Nível Freático (m)	--
Número de incrementos	1	Comprimento (m)	0,2-1,0
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Solo vegetal; Silte areno-argilosa castanha escura com raízes e fragmentos líticos		
Condições atmosféricas	Céu limpo		

DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS
S2C e amianto

OBSERVAÇÕES
--

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA

PROJECTO			
Nome	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS NAS INSTALAÇÕES DA CIMIANTO – SOCIEDADE TÉCNICA DE HIDRÁULICA, S.A. (ALHANDRA)		
Técnico de Recolha	Daniel Vendas / Mara Lopes / Ana Caramelo	Código	PJ2017044

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA							
Referência		ASG18		Data de recolha		31-05-2017	
Solo	Sedimento	Lama	Água subterrânea	Água superficial	Água residual	Resíduos	Vegetais
X	-	-	-	-	-	-	-

LOCAL DE AMOSTRAGEM					
Referência		SG18			
Coord. M	-75371.49	Coord. P	-80856.69	Coord. Z	--

CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM			
Hora de início	10:40	Peso (kg)	--
Hora de selagem	--	Nível Freático (m)	--
Número de incrementos	1	Comprimento (m)	0,3-1,0
Equipamento de recolha	Amostrador de janela		
Modo de acondicionamento	Opaco refrigerado		
Características	Toutvenant (30cm); Aterro com argila cinzenta escura, fragmentos líticos e tijolo		
Condições atmosféricas	Céu limpo		

DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS
S2C e amianto

OBSERVAÇÕES
--

Anexo II – Certificados do Laboratório Alcontrol

RAAD VOOR ACCREDITATIE

Dutch Accreditation Council RvA
PO Box 2768 NL-3500 GT Utrecht



O Conselho de Acreditação Neerlandês RvA,
por lei indigitado como a entidade nacional de acreditação nos Países Baixos,
declara ter concedido acreditação a :

ALcontrol B.V. Hoogvliet Rotterdam

A instituição demonstrou possuir capacidade técnica para fornecer resultados válidos e
funcionar segundo um sistema de management.

Esta acreditação foi avaliada em relação aos requisitos como estabelecidos na
NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005.

A acreditação aplica-se às atividades tais como vêm especificadas no apêndice certificado
provido de número de registo.

Esta acreditação é válida, sob a condição de que a instituição
continue a cumprir os requisitos.

Este certificado com o número de acreditação:

L028

foi aprovado a 26 de novembro de 2014

e é válido até

1 de Março de 2019

A acreditação foi aprovada pela primeira vez a

22 de fevereiro de 1991

O Diretor Geral

Eng.º J.C. van der Poel

O Conselho de Acreditação assinou o Acordo Multilateral para acreditação neste domínio European co-operation for
Accreditation (EA).



Lloyd's Register
LRQA

CERTIFICATE OF APPROVAL

This is to certify that the Environmental Management System of:

ALcontrol B.V.
Steenhouwerstraat 15
3194 AG Hoogvliet
The Netherlands

has been approved by Lloyd's Register Quality Assurance
to the following Environmental Management System Standard:

ISO 14001 : 2004

The Environmental Management System is applicable to:

Supply of laboratory services.

Approval Certificate No: RQA659184	Original Approval	:	30 September 2004
	Current Certificate	:	1 October 2016
	Certificate Expiry	:	14 September 2018

Issued by: Lloyd's Register Nederland B.V.



K.P. van der Mandelelaan 41a, 3062 MB Rotterdam, Nederland

This approval is carried out in accordance with the LRQA assessment and certification procedures and monitored by LRQA.



Lloyd's Register
LRQA

CERTIFICATE OF APPROVAL

This is to certify that the Quality Management System of:

ALcontrol B.V.
Steenhouwerstraat 15
3194 AG Hoogvliet
The Netherlands

has been approved by Lloyd's Register Quality Assurance
to the following Quality Management System Standard:

ISO 9001 : 2008

The Quality Management System is applicable to:

Supply of laboratory services.

This certificate is valid only in association with the certificate schedule bearing the same number
on which the locations applicable to this approval are listed.

Approval Certificate No:	Original Approval	:	24 February 2000
RQA656179	Current Certificate	:	1 October 2016
	Certificate Expiry	:	14 September 2018

Issued by: Lloyd's Register Nederland B.V.



K.P. van der Mandelelaan 41a, 3062 MB Rotterdam, Nederland
This approval is carried out in accordance with the LRQA assessment and certification procedures and monitored by LRQA.



Lloyd's Register
LRQA

CERTIFICATE SCHEDULE

ALcontrol B.V.
Steenhouwerstraat 15
3194 AG Hoogvliet
The Netherlands

Head Office:

ALcontrol B.V.
Steenhouwerstraat 15
3194 AG Hoogvliet
The Netherlands

Activities:

Supply of laboratory services.

Locations:

ALcontrol Laboratories
99-101 Avenue Louis Roche
92230 Gennevilliers
France

Activities:

Supply of laboratory services.

ALcontrol Laboratories
Cerdanya 44
E-08820 El Prat De Llobregat
(Barcelona)
Spain

Laboratory of: chemical analysis of water, air, soil, waste,
sediments and vegetal materials. Microbiological analysis of
water.

Approval Certificate No:	Original Approval	:	24 February 2000
RQA656179	Current Certificate	:	1 October 2016
	Certificate Expiry	:	14 September 2018

Page 1 of 1



K.P. van der Mandelelaan 41a, 3062 MB Rotterdam, Nederland
This approval is carried out in accordance with the LRQA assessment and certification procedures and monitored by LRQA.

Anexo III – Boletins analíticos



Relatório Analítico

Egiamb, Consultoria Geoambiental, lda
Daniel Vendas
Praça Qt. S. Francisco dos Matos, 4E
PT-2825-159 CAPARICA

Página 1 de 27

Nome do Projecto : CMVFX_Cimianto
Nº do Projecto : PJ2016048
Nº do Relatório ALcontrol : 12430285, versão: 1
Código de verificação : ZL5K951X

Rotterdam, 09-12-2016

Exmo. Sr(a),

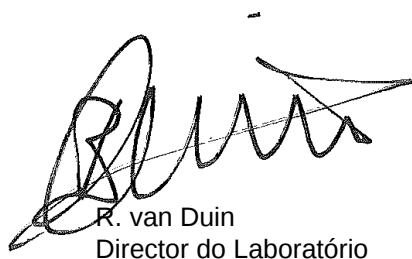
Seguem em anexo os resultados referentes às análises laboratoriais efectuadas para o vosso projecto PJ2016048. A descrição da amostra e do projecto são os referidos no vosso pedido, assim como as análises laboratoriais elaboradas. Os resultados reportados são referentes apenas às amostras analisadas.

Todas as análises, excepto as que são subcontratadas, foram elaboradas no nosso laboratório ALcontrol B.V., situado em Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Netherlands.

Este relatório inclui 27 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,



R. van Duin
Director do Laboratório



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
 N° Projecto PJ2016048
 N° Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
 Data Início 01-12-2016
 Data relatório 09-12-2016

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Suspeita de amianto	ASG01					
002	Suspeita de amianto	ASG02					
003	Suspeita de amianto	ASG03					
004	Suspeita de amianto	ASG04					
005	Suspeita de amianto	ASG05					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
matéria seca	% peso	Q	86.3	91.4	92.5	94.0	89.8
METAIS							
antimônio	mg/kgms	Q	<1	<1	<1	<1	<1
arsénio	mg/kgms	Q	6.3	9.1	4.3	8.3	9.7
bário	mg/kgms	Q	61	220	100	<20	57
berílio	mg/kgms	Q	1.7	0.5	0.4	0.4	0.7
cádmio	mg/kgms	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
crómio	mg/kgms	Q	23	19	15	<10	13
cobalto	mg/kgms	Q	9.1	3.2	3.4	1.6	4.3
cobre	mg/kgms	Q	15	7.0	12	<5	8.2
mercúrio	mg/kgms	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
chumbo	mg/kgms	Q	16	16	31	<10	52
molibdénio	mg/kgms	Q	<0.5	1.1	0.6	<0.5	<0.5
níquel	mg/kgms	Q	20	15	7.2	5.5	12
estanho	mg/kgms	Q	<1.5	<1.5	3.2	<1.5	<1.5
vanádio	mg/kgms	Q	31	16	12	13	20
zinco	mg/kgms	Q	63	58	96	<20	31
selénio	mg/kgms	Q	<1	<1	<1	<1	<1
COMPOSTOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS							
benzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
tolueno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
etilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
o-xileno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
para e meta xileno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
xilenos	µg/kgms		<40	<40	<40	<40	<40
estireno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
ALQUILBENZENOS							
n-propilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
isopropilbenzeno (cumeno)	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,3,5-trimetilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,2,4-trimetilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
terc-butilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
sec-butilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
butilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
4-Isopropiltolueno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
FENÓIS							
2,4+2,5-dimetilfenol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
o-cresol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
 Nº Projecto PJ2016048
 Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
 Data Início 01-12-2016
 Data relatório 09-12-2016

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Suspeita de amianto	ASG01					
002	Suspeita de amianto	ASG02					
003	Suspeita de amianto	ASG03					
004	Suspeita de amianto	ASG04					
005	Suspeita de amianto	ASG05					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
m e p-cresol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
total cresóis	µg/kgms		<200	<200	<200	<200	<200
fenol	µg/kgms		<100	180	<100	<100	<100
NITROFENÓIS							
2-nitrofenol	µg/kgms		<100	<100 ¹⁾	# ^{2) 3)}	<100	<100
4-nitrofenol	µg/kgms		<100	<100 ¹⁾	# ^{2) 3)}	<100	<100
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS							
antraceno	µg/kgms		<100	160	<100	<100	<100
fenantreno	µg/kgms		<100	2500	<100	<100	<100
fluoranteno	µg/kgms		<100	2100	<100	<100	<100
benzo(a)antraceno	µg/kgms		<100	320	<100	<100	<100
criseno	µg/kgms		<100	330	<100	<100	<100
benzo(a)pireno	µg/kgms		<100	170	<100	<100	<100
benzo(ghi)perileno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
benzo(k)fluoranteno	µg/kgms		<100	200	<100	<100	<100
indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/kgms		<100	130	<100	<100	<100
acenaftileno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
acenafteno	µg/kgms		<100	800	<100	<100	<100
fluoreno	µg/kgms		<100	570	<100	<100	<100
pireno	µg/kgms		<100	1500	<100	<100	<100
benzo(b)fluoranteno	µg/kgms		<100	220	<100	<100	<100
dibenzo(a,h) antraceno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
COMPOSTOS ORGANOHALOGENADOS VOLÁTEIS							
1,1-dicloroetano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,2-dicloroetano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,1-dicloroeteno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
cis-1,2-dicloroeteno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
trans-1,2-dicloroeteno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
diclorometano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
tetracloroeteno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
tetraclorometano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,1,1-tricloroetano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,1,2-tricloroetano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
tricloroeteno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
clorofórmio	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
cloro de vinilo	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,2-dibromoetano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,1,1,2-tetracloroetano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,3-dicloropropano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
 Nº Projecto PJ2016048
 Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
 Data Início 01-12-2016
 Data relatório 09-12-2016

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Suspeita de amianto	ASG01					
002	Suspeita de amianto	ASG02					
003	Suspeita de amianto	ASG03					
004	Suspeita de amianto	ASG04					
005	Suspeita de amianto	ASG05					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
1,2-dicloropropano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,2,3-tricloropropano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
2,2-dicloropropano	µg/kgms		<50	<50	<50	<50	<50
1,1-dicloropropeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
trans-1,3-dicloropropeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
cis-1,3-dicloropropeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
bromoclorometano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
bromodichlorometano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
dibromoclorometano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
bromofórmio	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
dibromometano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
bromobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
2-clorotolueno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,3-dicloropropeno	µg/kgms		<40	<40	<40	<40	<40
4-clorotolueno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
triclorofluorometano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
hexaclorobutadieno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
diclorodifluorometano	µg/kgms		<50	<50	<50	<50	<50
cloroetano	µg/kgms	<200	<200	<200	<200	<200	<200
clorometano	µg/kgms	<50	<50	<50	<50	<50	<50
bromometano	µg/kgms	<50	<50	<50	<50	<50	<50
1,2-dibromo-3-cloropropano	µg/kgms	<30	<30	<30	<30	<30	<30
CLOROBENZENOS							
monoclorobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,2-diclorobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,3-diclorobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,4-diclorobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,2,3-triclorobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,2,4-triclorobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
hexaclorobenzeno	µg/kgms	<100	<100	<100	<100	<100	<100
CLOROFENÓIS							
2,3+2,4+2,5-diclorofenol	µg/kgms	<100	<100	<100	<150 ⁴⁾	<100	<100
2,4,5-triclorofenol	µg/kgms	<100	<100	<100	<100	<100	<100
2,4,6-triclorofenol	µg/kgms	<100	<100	<100	<100	<100	<100
2-clorofenol	µg/kgms	<100	<100	<100	<100	<100	<100
4-cloro-3-metilfenol	µg/kgms	<100	<100	<100	<100	<100	<100
pentaclorofenol	µg/kgms	<100	<100	<100	<100 ¹⁾	<100	<100
POLICLOROBIFENILOS (PCB)							
PCB 28	µg/kgms	<100	<100	<100	<100	<100	<100
PCB 52	µg/kgms	<100	<100	<100	<100	<100	<100

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
 Nº Projecto PJ2016048
 Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
 Data Início 01-12-2016
 Data relatório 09-12-2016

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Suspeita de amianto	ASG01					
002	Suspeita de amianto	ASG02					
003	Suspeita de amianto	ASG03					
004	Suspeita de amianto	ASG04					
005	Suspeita de amianto	ASG05					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
PCB 101	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PCB 118	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PCB 138	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PCB 153	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PCB 180	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PCB Totais (7)	µg/kgms		<700	<700	<700	<700	<700
PESTICIDAS CLORADOS							
aldrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
alfa-HCH	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
beta-HCH	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
clorotalonil	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
cis-heptacloroepóxido	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
dieldrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
alfa-endosulfão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
beta-endosulfão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
endosulfão sulfato	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
soma endosulfão	µg/kgms		<300	<300	<300	<300	<300
endrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
gamma-HCH	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
heptacloro	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
hexacloroetano	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
isodrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
o,p-DDD	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
o,p-DDE	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
o,p-DDT	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
p,p-DDD	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
p,p-DDE	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
p,p-DDT	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
quintoceno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
tecnazeno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
telodrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
cis-clordano	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
trans-clordano	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
soma clordano	µg/kgms		<200	<200	<200	<200	<200
trialato	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
p,p-metoxicloro	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PESTICIDAS FOSFORADOS							
azinfos-etilo	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
azinfos-metilo	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
carbofenotião	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
clofenvinfos I	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
clofenvinfos II	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
 N° Projecto PJ2016048
 N° Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
 Data Início 01-12-2016
 Data relatório 09-12-2016

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra						
001	Suspeita de amianto	ASG01						
002	Suspeita de amianto	ASG02						
003	Suspeita de amianto	ASG03						
004	Suspeita de amianto	ASG04						
005	Suspeita de amianto	ASG05						

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
clofenvinfos (soma)	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
clorpirifos-etil	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
clorpirifos-metil	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
diazinão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
diclorvos	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
dimetoato	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
dissulfotão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
etião	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
etrimfos	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
fenitrotião	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
fentião	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
fosalona	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
malatão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
mevinfos (soma)	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
etil-paratão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
metil-paratão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
pirimifos-metil	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
propetamfos	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
triazofos	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PESTICIDAS NITROGENADOS							
ametrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
atratona	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
atrazina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
prometrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
prometão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
propazina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
simazina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
simetrino	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
terbutrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
terbutilazina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
triadimefon	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
trifluralina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
FTALATOS							
butilbenzil ftalato	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
ftalato de bis(2-etilhexilo)	µg/kgms		<100	<100	110	<100	<100
ftalato de dietilo	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
dimetil ftalato	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
di-n-butilftalato	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
di-n-octilftalato	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100

HIDROCARBONETOS

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
 Nº Projecto PJ2016048
 Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
 Data Início 01-12-2016
 Data relatório 09-12-2016

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Suspeita de amianto	ASG01					
002	Suspeita de amianto	ASG02					
003	Suspeita de amianto	ASG03					
004	Suspeita de amianto	ASG04					
005	Suspeita de amianto	ASG05					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
fracção C6 - C10	mg/kgms		<10	<10	<10	<10	<10
fracção C6 - C10	mg/kgms		<10	<10	<10	<10	<10
fracção C10-C12	mg/kgms		<5	<5	<5	<5	<5
fracção C12-C16	mg/kgms		<5	<5	<5	<5	<5
fracção C16 - C21	mg/kgms		<5	22	<5	<5	10
fracção C21 - C40	mg/kgms		25	220	51	83	370
hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kgms		<50	250	50	85	380
óleos minerais (C6-40)	mg/kgms		<50	250	51	83	380
COMPOSTOS ORGÂNICOS DIVERSOS							
cis(1)-permetrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
trans(2)-permetrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
2,4-dinitrotolueno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
2,6-dinitrotolueno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
2-cloronaftaleno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
2-metilnaftaleno	µg/kgms		<100	650	<100	<100	<100
4-bromofenil fenil éter	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
4-clorofenil fenil éter	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
azobenzeno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
bis(2-cloroetóxi) metano	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
bis(2-cloroetil) éter	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
carbazol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
dibenzofurano	µg/kgms		<100	480	<100	<100	<100
hexaclorociclopentadieno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
isoforão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
nitrobenzeno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
MTBE (metil tert-butil éter)	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
dissulfureto de carbono	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
AMINO COMPOSTOS							
3+4-cloroanilina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
2-nitroanilina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
3-nitroanilina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
4-nitroanilina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
n-nitrosodipropilamina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100

Rubrica



Egiamb, Consultoria Geoambiental, Ida
Daniel Vendas

Relatório Analítico

Página 8 de 27

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
Nº Projecto PJ2016048
Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
Data Início 01-12-2016
Data relatório 09-12-2016

Comentários

- 1 O limite a reportar foi aumentado devido á baixa recuperação de padrão interno
- 2 Resultado indicativo devido a absorção parcial do padrão interno na amostra
- 3 O resultado do padrão interno não satisfaz os critérios estabelecidos, pelo que não é possível fornecer um resultado
- 4 Limite de detecção elevado devido a uma diluição necessária.

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
Nº Projecto PJ2016048
Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
Data Início 01-12-2016
Data relatório 09-12-2016

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
006	Suspeita de amianto	ASG06					
007	Suspeita de amianto	ASG07					
008	Suspeita de amianto	ASG08					
009	Suspeita de amianto	ASG09					
010	Suspeita de amianto	ASG10					

Análise	Unidade	Q	006	007	008	009	010
matéria seca	% peso	Q	86.3	93.6	92.3	90.4	82.8
METAIS							
antimônio	mg/kgms	Q	<1	<1	<1	<1	<1
arsénio	mg/kgms	Q	16	7.3	11	15	8.3
bário	mg/kgms	Q	40	22	31	450	140
berílio	mg/kgms	Q	1.0	0.5	0.5	1.0	0.5
cádmio	mg/kgms	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
crómio	mg/kgms	Q	12	<10	<10	20	22
cobalto	mg/kgms	Q	6.0	1.8	2.8	5.7	3.9
cobre	mg/kgms	Q	12	<5	<5	10	9.0
mercúrio	mg/kgms	Q	<0.05	<0.05	<0.05	0.07	<0.05
chumbo	mg/kgms	Q	14	<10	<10	15	11
molibdénio	mg/kgms	Q	0.6	0.5	<0.5	1.6	0.9
níquel	mg/kgms	Q	13	6.2	7.7	18	19
estanho	mg/kgms	Q	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
vanádio	mg/kgms	Q	21	16	22	18	17
zinco	mg/kgms	Q	42	<20	29	57	33
selénio	mg/kgms	Q	<1	<1	<1	<1	<1
COMPOSTOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS							
benzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
tolueno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
etilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	22
o-xileno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	80
para e meta xileno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	100
xilenos	µg/kgms		<40	<40	<40	<40	180
estireno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
ALQUILBENZENOS							
n-propilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
isopropilbenzeno (cumeno)	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,3,5-trimetilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,2,4-trimetilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	35
terc-butilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
sec-butilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
butilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
4-Isopropiltolueno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
FENÓIS							
2,4+2,5-dimetilfenol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
o-cresol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Egiamb, Consultoria Geoambiental, lda
Daniel Vendas

Página 10 de 27

Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
Nº Projecto PJ2016048
Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
Data Início 01-12-2016
Data relatório 09-12-2016

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
006	Suspeita de amianto	ASG06					
007	Suspeita de amianto	ASG07					
008	Suspeita de amianto	ASG08					
009	Suspeita de amianto	ASG09					
010	Suspeita de amianto	ASG10					
Análise	Unidade	Q	006	007	008	009	010
m e p-cresol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
total cresóis	µg/kgms		<200	<200	<200	<200	<200
fenol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
NITROFENÓIS							
2-nitrofenol	µg/kgms		<100	<100	<100 ¹⁾	<100 ¹⁾	<100 ¹⁾
4-nitrofenol	µg/kgms		<100	<100	<100 ¹⁾	<100 ¹⁾	<100 ¹⁾
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS							
antraceno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
fenantreno	µg/kgms		<100	780	170	420	1100 ⁵⁾
fluoranteno	µg/kgms		<100	600	160	380	1700
benzo(a)antraceno	µg/kgms		<100	110	<100	<100	520 ⁵⁾
criseno	µg/kgms		<100	100	<100	<100	630 ⁵⁾
benzo(a)pireno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	530 ⁵⁾
benzo(ghi)perileno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	520 ⁵⁾
benzo(k)fluoranteno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	540 ⁵⁾
indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	620 ⁵⁾
acenaftileno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
acenafteno	µg/kgms		<100	220	<100	110	420 ⁵⁾
fluoreno	µg/kgms		<100	180	<100	<100	210 ⁵⁾
pireno	µg/kgms		<100	410	130	280	1400 ⁵⁾
benzo(b)fluoranteno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	620 ⁵⁾
dibenzo(a,h) antraceno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	180 ⁵⁾
COMPOSTOS ORGANOHALOGENADOS VOLÁTEIS							
1,1-dicloroetano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,2-dicloroetano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,1-dicloroeteno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
cis-1,2-dicloroeteno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
trans-1,2-dicloroeteno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
diclorometano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
tetracloroeteno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
tetraclorometano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,1,1-tricloroetano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,1,2-tricloroetano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
tricloroeteno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
clorofórmio	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
cloro de vinilo	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,2-dibromoetano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,1,1,2-tetracloroetano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,3-dicloropropano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
 Nº Projecto PJ2016048
 Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
 Data Início 01-12-2016
 Data relatório 09-12-2016

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
006	Suspeita de amianto	ASG06					
007	Suspeita de amianto	ASG07					
008	Suspeita de amianto	ASG08					
009	Suspeita de amianto	ASG09					
010	Suspeita de amianto	ASG10					

Análise	Unidade	Q	006	007	008	009	010
1,2-dicloropropano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,2,3-tricloropropano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
2,2-dicloropropano	µg/kgms		<50	<50	<50	<50	<50
1,1-dicloropropeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
trans-1,3-dicloropropeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
cis-1,3-dicloropropeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
bromoclorometano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
bromodichlorometano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
dibromoclorometano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
bromofórmio	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
dibromometano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
bromobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
2-clorotolueno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,3-dicloropropeno	µg/kgms		<40	<40	<40	<40	<40
4-clorotolueno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
triclorofluorometano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
hexaclorobutadieno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
diclorodifluorometano	µg/kgms		<50	<50	<50	<50	<50
cloroetano	µg/kgms		<200	<200	<200	<200	<200
clorometano	µg/kgms		<50	<50	<50	<50	<50
bromometano	µg/kgms		<50	<50	<50	<50	<50
1,2-dibromo-3-cloropropano	µg/kgms		<30	<30	<30	<30	<30
CLOROBENZENOS							
monoclorobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,2-diclorobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,3-diclorobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,4-diclorobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,2,3-triclorobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,2,4-triclorobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
hexaclorobenzeno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
CLOROFENÓIS							
2,3+2,4+2,5-diclorofenol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
2,4,5-triclorofenol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
2,4,6-triclorofenol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
2-clorofenol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
4-cloro-3-metilfenol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
pentaclorofenol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
POLICLOROBIFENILOS (PCB)							
PCB 28	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PCB 52	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
 Nº Projecto PJ2016048
 Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
 Data Início 01-12-2016
 Data relatório 09-12-2016

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
006	Suspeita de amianto	ASG06					
007	Suspeita de amianto	ASG07					
008	Suspeita de amianto	ASG08					
009	Suspeita de amianto	ASG09					
010	Suspeita de amianto	ASG10					

Análise	Unidade	Q	006	007	008	009	010
PCB 101	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PCB 118	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PCB 138	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PCB 153	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PCB 180	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PCB Totais (7)	µg/kgms		<700	<700	<700	<700	<700
PESTICIDAS CLORADOS							
aldrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
alfa-HCH	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
beta-HCH	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
clorotalonil	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
cis-heptacloroepóxido	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
dieldrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
alfa-endosulfão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
beta-endosulfão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
endosulfão sulfato	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
soma endosulfão	µg/kgms		<300	<300	<300	<300	<300
endrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
gamma-HCH	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
heptacloro	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
hexacloroetano	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
isodrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
o,p-DDD	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
o,p-DDE	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
o,p-DDT	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
p,p-DDD	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
p,p-DDE	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
p,p-DDT	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
quintoceno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
tecnazeno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
telodrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
cis-clordano	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
trans-clordano	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
soma clordano	µg/kgms		<200	<200	<200	<200	<200
trialato	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
p,p-metoxicloro	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PESTICIDAS FOSFORADOS							
azinfos-etilo	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
azinfos-metilo	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
carbofenotião	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
clofenvinfos I	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
clofenvinfos II	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
 Nº Projecto PJ2016048
 Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
 Data Início 01-12-2016
 Data relatório 09-12-2016

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra						
006	Suspeita de amianto	ASG06						
007	Suspeita de amianto	ASG07						
008	Suspeita de amianto	ASG08						
009	Suspeita de amianto	ASG09						
010	Suspeita de amianto	ASG10						

Análise	Unidade	Q	006	007	008	009	010
clofenvinfos (soma)	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
clorpirifos-etil	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
clorpirifos-metil	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
diazinão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
diclorvos	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
dimetoato	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
dissulfotão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
etião	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
etrimfos	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
fenitrotião	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
fentião	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
fosalona	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
malatão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
mevinfos (soma)	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
etil-paratão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
metil-paratão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
pirimifos-metil	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
propetamfos	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
triazofos	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PESTICIDAS NITROGENADOS							
ametrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
atratona	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
atrazina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
prometrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
prometão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
propazina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
simazina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
simetrino	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
terbutrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
terbutilazina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
triadimefon	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
trifluralina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
FTALATOS							
butilbenzil ftalato	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
ftalato de bis(2-etilhexilo)	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	270 ⁵⁾
ftalato de dietilo	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
dimetil ftalato	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
di-n-butilftalato	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	120 ⁵⁾
di-n-octilftalato	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100

HIDROCARBONETOS

Rubrica



Egiamb, Consultoria Geoambiental, Ida
Daniel Vendas

Relatório Analítico

Página 14 de 27

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
Nº Projecto PJ2016048
Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
Data Início 01-12-2016
Data relatório 09-12-2016

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
006	Suspeita de amianto	ASG06					
007	Suspeita de amianto	ASG07					
008	Suspeita de amianto	ASG08					
009	Suspeita de amianto	ASG09					
010	Suspeita de amianto	ASG10					

Análise	Unidade	Q	006	007	008	009	010
fracção C6 - C10	mg/kgms		<10	<10	<10	<10	<10
fracção C6 - C10	mg/kgms		<10	<10	<10	<10	<10
fracção C10-C12	mg/kgms		<5	<5	<5	<5	<5
fracção C12-C16	mg/kgms		<5	<5	<5	<5	<5
fracção C16 - C21	mg/kgms		<5	5.5	<5	8.3	9.4
fracção C21 - C40	mg/kgms		55	120	120	120	60
hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kgms		55	130	120	120	70
óleos minerais (C6-40)	mg/kgms		55	130	120	120	70
COMPOSTOS ORGÂNICOS DIVERSOS							
cis(1)-permetrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
trans(2)-permetrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
2,4-dinitrotolueno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
2,6-dinitrotolueno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
2-cloronaftaleno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
2-metilnaftaleno	µg/kgms		<100	210	<100	100	210 ⁵⁾
4-bromofenil fenil éter	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
4-clorofenil fenil éter	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
azobenzeno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
bis(2-cloroetóxi) metano	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
bis(2-cloroetil) éter	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
carbazol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	100 ⁵⁾
dibenzofurano	µg/kgms		<100	140	<100	<100	170 ⁵⁾
hexaclorociclopentadieno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
isoforão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
nitrobenzeno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
MTBE (metil tert-butil éter)	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
dissulfureto de carbono	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
AMINO COMPOSTOS							
3+4-cloroanilina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<110 ⁴⁾
2-nitroanilina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
3-nitroanilina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
4-nitroanilina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
n-nitrosodipropilamina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100

Rubrica



Egiamb, Consultoria Geoambiental, Ida
Daniel Vendas

Relatório Analítico

Página 15 de 27

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
Nº Projecto PJ2016048
Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
Data Início 01-12-2016
Data relatório 09-12-2016

Comentários

- 1 O limite a reportar foi aumentado devido à baixa recuperação de padrão interno
- 4 Limite de detecção elevado devido a uma diluição necessária.
- 5 Resultado indicativo devido a baixa recuperação do padrão interno

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
 N° Projecto PJ2016048
 N° Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
 Data Início 01-12-2016
 Data relatório 09-12-2016

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
011	Suspeita de amianto	ASG11					
012	Suspeita de amianto	ASG12					
013	Suspeita de amianto	ASG13					
014	Suspeita de amianto	ASG14					
015	Suspeita de amianto	ASG15					

Análise	Unidade	Q	011	012	013	014	015
matéria seca	% peso	Q	90.1	78.3	88.1	84.3	85.4
METAIS							
antimônio	mg/kgms	Q	2.3	<1	<1	1.0	<1
arsénio	mg/kgms	Q	21	9.8	6.5	16	10
bário	mg/kgms	Q	130	78	43	150	68
berílio	mg/kgms	Q	0.4	1.2	1.0	1.1	1.5
cádmio	mg/kgms	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
crómio	mg/kgms	Q	10	26	15	23	26
cobalto	mg/kgms	Q	2.3	8.4	5.7	15	9.1
cobre	mg/kgms	Q	7.9	33	17	26	27
mercúrio	mg/kgms	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05
chumbo	mg/kgms	Q	<10	17	22	56	30
molibdénio	mg/kgms	Q	1.0	<0.5	<0.5	0.7	<0.5
níquel	mg/kgms	Q	9.8	23	13	29	23
estanho	mg/kgms	Q	<1.5	2.5	1.9	2.9	2.9
vanádio	mg/kgms	Q	19	29	20	28	30
zinco	mg/kgms	Q	<20	75	41	92	82
selénio	mg/kgms	Q	<1	<1	<1	<1	<1
COMPOSTOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS							
benzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
tolueno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
etilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
o-xileno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
para e meta xileno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
xilenos	µg/kgms		<40	<40	<40	<40	<40
estireno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
ALQUILBENZENOS							
n-propilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
isopropilbenzeno (cumeno)	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,3,5-trimetilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,2,4-trimetilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
terc-butilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
sec-butilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
butilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
4-Isopropiltolueno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
FENÓIS							
2,4+2,5-dimetilfenol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
o-cresol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Egiamb, Consultoria Geoambiental, Ida
Daniel Vendas

Relatório Analítico

Página 17 de 27

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
Nº Projecto PJ2016048
Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
Data Início 01-12-2016
Data relatório 09-12-2016

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
011	Suspeita de amianto	ASG11					
012	Suspeita de amianto	ASG12					
013	Suspeita de amianto	ASG13					
014	Suspeita de amianto	ASG14					
015	Suspeita de amianto	ASG15					
Análise	Unidade	Q	011	012	013	014	015
m e p-cresol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
total cresóis	µg/kgms		<200	<200	<200	<200	<200
fenol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
NITROFENÓIS							
2-nitrofenol	µg/kgms		<100 ¹⁾	<100	<100	<100	<100
4-nitrofenol	µg/kgms		<100 ¹⁾	<100	<100	<100	<100
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS							
antraceno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
fenantreno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
fluoranteno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
benzo(a)antraceno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
criseno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
benzo(a)pireno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
benzo(ghi)perileno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
benzo(k)fluoranteno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
acenaftileno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
acenafteno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
fluoreno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
pireno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
benzo(b)fluoranteno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
dibenzo(a,h) antraceno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
COMPOSTOS ORGANOHALOGENADOS VOLÁTEIS							
1,1-dicloroetano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,2-dicloroetano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,1-dicloroeteno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
cis-1,2-dicloroeteno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
trans-1,2-dicloroeteno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
diclorometano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
tetracloroeteno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
tetraclorometano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,1,1-tricloroetano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,1,2-tricloroetano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
tricloroeteno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
clorofórmio	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
cloro de vinilo	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,2-dibromoetano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,1,1,2-tetracloroetano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,3-dicloropropano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
 Nº Projecto PJ2016048
 Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
 Data Início 01-12-2016
 Data relatório 09-12-2016

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
011	Suspeita de amianto	ASG11					
012	Suspeita de amianto	ASG12					
013	Suspeita de amianto	ASG13					
014	Suspeita de amianto	ASG14					
015	Suspeita de amianto	ASG15					

Análise	Unidade	Q	011	012	013	014	015
1,2-dicloropropano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,2,3-tricloropropano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
2,2-dicloropropano	µg/kgms		<50	<50	<50	<50	<50
1,1-dicloropropeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
trans-1,3-dicloropropeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
cis-1,3-dicloropropeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
bromoclorometano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
bromodichlorometano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
dibromoclorometano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
bromofórmio	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
dibromometano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
bromobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
2-clorotolueno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,3-dicloropropeno	µg/kgms		<40	<40	<40	<40	<40
4-clorotolueno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
triclorofluorometano	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
hexaclorobutadieno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
diclorodifluorometano	µg/kgms		<50	<50	<50	<50	<50
cloroetano	µg/kgms		<200	<200	<200	<200	<200
clorometano	µg/kgms		<50	<50	<50	<50	<50
bromometano	µg/kgms		<50	<50	<50	<50	<50
1,2-dibromo-3-cloropropano	µg/kgms		<30	<30	<30	<30	<30
CLOROBENZENOS							
monoclorobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,2-diclorobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,3-diclorobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,4-diclorobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,2,3-triclorobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
1,2,4-triclorobenceno	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
hexaclorobenzeno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
CLOROFENÓIS							
2,3+2,4+2,5-diclorofenol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
2,4,5-triclorofenol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
2,4,6-triclorofenol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
2-clorofenol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
4-cloro-3-metilfenol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
pentaclorofenol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
POLICLOROBIFENILOS (PCB)							
PCB 28	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PCB 52	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
 Nº Projecto PJ2016048
 Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
 Data Início 01-12-2016
 Data relatório 09-12-2016

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
011	Suspeita de amianto	ASG11					
012	Suspeita de amianto	ASG12					
013	Suspeita de amianto	ASG13					
014	Suspeita de amianto	ASG14					
015	Suspeita de amianto	ASG15					

Análise	Unidade	Q	011	012	013	014	015
PCB 101	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PCB 118	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PCB 138	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PCB 153	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PCB 180	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PCB Totais (7)	µg/kgms		<700	<700	<700	<700	<700
PESTICIDAS CLORADOS							
aldrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
alfa-HCH	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
beta-HCH	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
clorotalonil	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
cis-heptacloroepóxido	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
dieldrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
alfa-endosulfão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
beta-endosulfão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
endosulfão sulfato	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
soma endosulfão	µg/kgms		<300	<300	<300	<300	<300
endrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
gamma-HCH	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
heptacloro	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
hexacloroetano	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
isodrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
o,p-DDD	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
o,p-DDE	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
o,p-DDT	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
p,p-DDD	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
p,p-DDE	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
p,p-DDT	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
quintoceno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
tecnazeno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
telodrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
cis-clordano	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
trans-clordano	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
soma clordano	µg/kgms		<200	<200	<200	<200	<200
trialato	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
p,p-metoxicloro	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PESTICIDAS FOSFORADOS							
azinfos-etilo	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
azinfos-metilo	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
carbofenotião	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
clofenvinfos I	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
clofenvinfos II	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
 Nº Projecto PJ2016048
 Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
 Data Início 01-12-2016
 Data relatório 09-12-2016

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra						
011	Suspeita de amianto	ASG11						
012	Suspeita de amianto	ASG12						
013	Suspeita de amianto	ASG13						
014	Suspeita de amianto	ASG14						
015	Suspeita de amianto	ASG15						

Análise	Unidade	Q	011	012	013	014	015
clofenvinfos (soma)	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
clorpirifos-etil	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
clorpirifos-metil	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
diazinão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
diclorvos	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
dimetoato	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
dissulfotão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
etião	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
etrimfos	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
fenitrotião	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
fentião	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
fosalona	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
malatão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
mevinfos (soma)	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
etil-paratão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
metil-paratão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
pirimifos-metil	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
propetamfos	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
triazofos	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
PESTICIDAS NITROGENADOS							
ametrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
atratona	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
atrazina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
prometrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
prometão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
propazina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
simazina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
simetrino	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
terbutrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
terbutilazina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
triadimefon	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
trifluralina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
FTALATOS							
butilbenzil ftalato	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
ftalato de bis(2-etilhexilo)	µg/kgms		<100	<100	120	<100	<100
ftalato de dietilo	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
dimetil ftalato	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
di-n-butilftalato	µg/kgms		<100	<100	<100	300	<100
di-n-octilftalato	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100

HIDROCARBONETOS

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
 Nº Projecto PJ2016048
 Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
 Data Início 01-12-2016
 Data relatório 09-12-2016

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
011	Suspeita de amianto	ASG11					
012	Suspeita de amianto	ASG12					
013	Suspeita de amianto	ASG13					
014	Suspeita de amianto	ASG14					
015	Suspeita de amianto	ASG15					

Análise	Unidade	Q	011	012	013	014	015
fracção C6 - C10	mg/kgms		<10	<10	<10	<10	<10
fracção C6 - C10	mg/kgms		<10	<10	<10	<10	<10
fracção C10-C12	mg/kgms		<5	<5	<5	<5	<5
fracção C12-C16	mg/kgms		<5	<5	<5	<5	<5
fracção C16 - C21	mg/kgms		12	6.0	<5	<5	<5
fracção C21 - C40	mg/kgms		230	120	7.2	25	15
hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kgms		240	120	<50	<50	<50
óleos minerais (C6-40)	mg/kgms		240	120	<50	<50	<50
COMPOSTOS ORGÂNICOS DIVERSOS							
cis(1)-permetrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
trans(2)-permetrina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
2,4-dinitrotolueno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
2,6-dinitrotolueno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
2-cloronaftaleno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
2-metilnaftaleno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
4-bromofenil fenil éter	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
4-clorofenil fenil éter	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
azobenzeno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
bis(2-cloroetóxi) metano	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
bis(2-cloroetil) éter	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
carbazol	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
dibenzofurano	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
hexaclorociclopentadieno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
isoforão	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
nitrobenzeno	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
MTBE (metil tert-butil éter)	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
dissulfureto de carbono	µg/kgms		<20	<20	<20	<20	<20
AMINO COMPOSTOS							
3+4-cloroanilina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
2-nitroanilina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
3-nitroanilina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
4-nitroanilina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100
n-nitrosodipropilamina	µg/kgms		<100	<100	<100	<100	<100

Rubrica



Egiamb, Consultoria Geoambiental, Ida
Daniel Vendas

Relatório Analítico

Página 22 de 27

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
Nº Projecto PJ2016048
Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
Data Início 01-12-2016
Data relatório 09-12-2016

Comentários

1 O limite a reportar foi aumentado devido à baixa recuperação de padrão interno

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
 Nº Projecto PJ2016048
 Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
 Data Início 01-12-2016
 Data relatório 09-12-2016

Análises	Tipo Amostra	Método
matéria seca	Suspeita de amianto	Solo: Equivalente a ISO 11465 e equivalente a NEN-EN 15934. Solo (AS3000): Conforme a AS010-2 e equivalente a NEN-EN 15934
antimónio	Suspeita de amianto	Método próprio (digestão conforme a NEN 6961, análise conforme a ISO 22036 e conforme a CEN/TS 16170)
arsénio	Suspeita de amianto	Método próprio (digestão conforme a NEN 6961 e equivalente a NEN-EN 16174, análise conforme a ISO 22036 e conforme a CEN/TS 16170)
bário	Suspeita de amianto	Idem
berílio	Suspeita de amianto	Idem
cádmio	Suspeita de amianto	Idem
crómio	Suspeita de amianto	Idem
cobalto	Suspeita de amianto	Idem
cobre	Suspeita de amianto	Idem
mercúrio	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 6950 (digestão conforme a NEN 6961, análise conforme a NEN-ISO 16772). Método próprio (digestão equivalente a NEN-EN 16174, análise conforme a CEN/TS 16175-2)
chumbo	Suspeita de amianto	Método próprio (digestão conforme a NEN 6961 e equivalente a NEN-EN 16174, análise conforme a ISO 22036 e conforme a CEN/TS 16170)
molibdénio	Suspeita de amianto	Idem
níquel	Suspeita de amianto	Idem
estanho	Suspeita de amianto	Idem
vanádio	Suspeita de amianto	Idem
zinco	Suspeita de amianto	Idem
selénio	Suspeita de amianto	Método próprio (digestão conforme a NEN 6961, análise conforme a ISO 22036 e conforme a CEN/TS 16170)
benzeno	Suspeita de amianto	Método próprio, GC-MS
tolueno	Suspeita de amianto	Idem
etilbenzeno	Suspeita de amianto	Idem
o-xileno	Suspeita de amianto	Idem
para e meta xileno	Suspeita de amianto	Idem
xilenos	Suspeita de amianto	Método próprio, headspace GC-MS
estireno	Suspeita de amianto	Método próprio, GC-MS
n-propilbenzeno	Suspeita de amianto	Idem
isopropilbenzeno (cumeno)	Suspeita de amianto	Idem
1,3,5-trimetilbenzeno	Suspeita de amianto	Idem
1,2,4-trimetilbenzeno	Suspeita de amianto	Idem
terc-butilbenzeno	Suspeita de amianto	Idem
sec-butilbenzeno	Suspeita de amianto	Idem
butilbenzeno	Suspeita de amianto	Idem
4-Isopropiltolueno	Suspeita de amianto	Idem
2,4+2,5-dimetilfenol	Suspeita de amianto	Método próprio, GC-MS
o-cresol	Suspeita de amianto	Método próprio, GC-MS
m e p-cresol	Suspeita de amianto	Idem
fenol	Suspeita de amianto	Idem
2-nitrofenol	Suspeita de amianto	Idem
4-nitrofenol	Suspeita de amianto	Idem
antraceno	Suspeita de amianto	Idem
fenantreno	Suspeita de amianto	Idem
fluoranteno	Suspeita de amianto	Idem
benzo(a)antraceno	Suspeita de amianto	Idem
criseno	Suspeita de amianto	Idem
benzo(a)pireno	Suspeita de amianto	Idem
benzo(ghi)perileno	Suspeita de amianto	Idem
benzo(k)fluoranteno	Suspeita de amianto	Idem

Rubrica



Nome do projecto CMVFX_Cimianto
Nº Projecto PJ2016048
Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
Data Início 01-12-2016
Data relatório 09-12-2016

Análises	Tipo Amostra	Método
indeno(1,2,3-cd)pireno	Suspeita de amianto	Idem
acenaftileno	Suspeita de amianto	Idem
acenafteno	Suspeita de amianto	Idem
fluoreno	Suspeita de amianto	Idem
pireno	Suspeita de amianto	Idem
benzo(b)fluoranteno	Suspeita de amianto	Idem
dibenzo(a,h) antraceno	Suspeita de amianto	Idem
1,1-dicloroetano	Suspeita de amianto	Idem
1,2-dicloroetano	Suspeita de amianto	Idem
1,1-dicloroeteno	Suspeita de amianto	Idem
cis-1,2-dicloroeteno	Suspeita de amianto	Idem
trans-1,2-dicloroeteno	Suspeita de amianto	Idem
diclorometano	Suspeita de amianto	Idem
tetracloroetano	Suspeita de amianto	Idem
tetraclorometano	Suspeita de amianto	Idem
1,1,1-tricloroetano	Suspeita de amianto	Idem
1,1,2-tricloroetano	Suspeita de amianto	Idem
tricloroeteno	Suspeita de amianto	Idem
clorofórmio	Suspeita de amianto	Idem
cloro de vinilo	Suspeita de amianto	Idem
1,2-dibromoetano	Suspeita de amianto	Idem
1,1,1,2-tetracloroetano	Suspeita de amianto	Idem
1,1,2,2-tetracloroetano	Suspeita de amianto	Idem
1,3-dicloropropano	Suspeita de amianto	Idem
1,2-dicloropropano	Suspeita de amianto	Idem
1,2,3-tricloropropano	Suspeita de amianto	Idem
2,2-dicloropropano	Suspeita de amianto	Idem
1,1-dicloropropeno	Suspeita de amianto	Idem
trans-1,3-dicloropropeno	Suspeita de amianto	Idem
cis-1,3-dicloropropeno	Suspeita de amianto	Idem
bromoclorometano	Suspeita de amianto	Idem
bromodiclorometano	Suspeita de amianto	Idem
dibromoclorometano	Suspeita de amianto	Idem
bromofórmio	Suspeita de amianto	Idem
dibromometano	Suspeita de amianto	Idem
bromobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
2-clorotolueno	Suspeita de amianto	Idem
4-clorotolueno	Suspeita de amianto	Idem
triclorofluorometano	Suspeita de amianto	Idem
hexaclorobutadieno	Suspeita de amianto	Idem
diclorodifluorometano	Suspeita de amianto	Idem
cloroetano	Suspeita de amianto	Idem
clorometano	Suspeita de amianto	Idem
bromometano	Suspeita de amianto	Idem
1,2-dibromo-3-cloropropano	Suspeita de amianto	Idem
monoclorobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
1,2-diclorobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
1,3-diclorobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
1,4-diclorobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
1,2,3-triclorobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
1,2,4-triclorobenceno	Suspeita de amianto	Idem

Rubrica



Nome do projecto CMVFX_Cimianto
Nº Projecto PJ2016048
Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
Data Início 01-12-2016
Data relatório 09-12-2016

Análises	Tipo Amostra	Método
hexaclorobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
2,3+2,4+2,5-diclorofenol	Suspeita de amianto	Idem
2,4,5-triclorofenol	Suspeita de amianto	Idem
2,4,6-triclorofenol	Suspeita de amianto	Idem
2-clorofenol	Suspeita de amianto	Idem
4-cloro-3-metilfenol	Suspeita de amianto	Idem
pentaclorofenol	Suspeita de amianto	Idem
PCB 28	Suspeita de amianto	Idem
PCB 52	Suspeita de amianto	Idem
PCB 101	Suspeita de amianto	Idem
PCB 118	Suspeita de amianto	Idem
PCB 138	Suspeita de amianto	Idem
PCB 153	Suspeita de amianto	Idem
PCB 180	Suspeita de amianto	Idem
PCB Totais (7)	Suspeita de amianto	Método próprio, GC-MS
aldrina	Suspeita de amianto	Método próprio, GC-MS
alfa-HCH	Suspeita de amianto	Idem
beta-HCH	Suspeita de amianto	Idem
clorotalonil	Suspeita de amianto	Idem
cis-heptacloroepóxido	Suspeita de amianto	Idem
dieldrina	Suspeita de amianto	Idem
alfa-endosulfão	Suspeita de amianto	Idem
beta-endosulfão	Suspeita de amianto	Idem
endosulfão sulfato	Suspeita de amianto	Idem
soma endosulfão	Suspeita de amianto	Idem
endrina	Suspeita de amianto	Idem
gamma-HCH	Suspeita de amianto	Idem
heptacloro	Suspeita de amianto	Idem
hexacloroetano	Suspeita de amianto	Idem
isodrina	Suspeita de amianto	Idem
o,p-DDD	Suspeita de amianto	Idem
o,p-DDE	Suspeita de amianto	Idem
o,p-DDT	Suspeita de amianto	Idem
p,p-DDD	Suspeita de amianto	Idem
p,p-DDE	Suspeita de amianto	Idem
p,p-DDT	Suspeita de amianto	Idem
quintoceno	Suspeita de amianto	Idem
tecnazeno	Suspeita de amianto	Idem
telodrina	Suspeita de amianto	Idem
cis-clordano	Suspeita de amianto	Idem
trans-clordano	Suspeita de amianto	Idem
soma clordano	Suspeita de amianto	Método próprio, extracção com acetona/hexano, limpeza, análise com GCMS
trialato	Suspeita de amianto	Método próprio, GC-MS
p,p-metoxicloro	Suspeita de amianto	Método próprio, GC-MS
azinfos-etilo	Suspeita de amianto	Método próprio, GC-MS
azinfos-metilo	Suspeita de amianto	Idem
carbofenotião	Suspeita de amianto	Idem
clofenvinfos I	Suspeita de amianto	Idem
clofenvinfos II	Suspeita de amianto	Idem
clofenvinfos (soma)	Suspeita de amianto	Idem
clorpirifos-etil	Suspeita de amianto	Método próprio, GC-MS

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX_Cimianto
 Nº Projecto PJ2016048
 Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
 Data Início 01-12-2016
 Data relatório 09-12-2016

Análises	Tipo Amostra	Método
clorpirifos-metil	Suspeita de amianto	Método próprio, GC-MS
diazinão	Suspeita de amianto	Idem
diclorvos	Suspeita de amianto	Idem
dimetoato	Suspeita de amianto	Idem
dissulfotão	Suspeita de amianto	Idem
etião	Suspeita de amianto	Idem
etrimfos	Suspeita de amianto	Idem
fenitrotião	Suspeita de amianto	Idem
fentião	Suspeita de amianto	Idem
fosadona	Suspeita de amianto	Idem
malatão	Suspeita de amianto	Idem
mevinfos (soma)	Suspeita de amianto	Idem
etil-paratão	Suspeita de amianto	Idem
metil-paratão	Suspeita de amianto	Idem
pirimifos-metil	Suspeita de amianto	Idem
propréterfos	Suspeita de amianto	Idem
triazofos	Suspeita de amianto	Idem
ametrina	Suspeita de amianto	Idem
atratona	Suspeita de amianto	Idem
atrazina	Suspeita de amianto	Idem
prometrina	Suspeita de amianto	Idem
prometão	Suspeita de amianto	Idem
propazina	Suspeita de amianto	Idem
simazina	Suspeita de amianto	Idem
simetrino	Suspeita de amianto	Idem
terbutrina	Suspeita de amianto	Idem
terbutilazina	Suspeita de amianto	Idem
triadimefon	Suspeita de amianto	Idem
trifluralina	Suspeita de amianto	Idem
butilbenzil ftalato	Suspeita de amianto	Idem
ftalato de bis(2-etilhexilo)	Suspeita de amianto	Idem
ftalato de dietilo	Suspeita de amianto	Idem
dimetil ftalato	Suspeita de amianto	Idem
di-n-butilftalato	Suspeita de amianto	Idem
di-n-octilftalato	Suspeita de amianto	Idem
fracção C6 - C10	Suspeita de amianto	Idem
fracção C10-C12	Suspeita de amianto	Método próprio (extracção com acetona-hexano, limpeza, análise com GC-FID)
fracção C12-C16	Suspeita de amianto	Idem
fracção C16 - C21	Suspeita de amianto	Idem
fracção C21 - C40	Suspeita de amianto	Idem
hidrocarbonetos totais C10-C40	Suspeita de amianto	Idem
óleos minerais (C6-40)	Suspeita de amianto	Método próprio (extracção com acetona-hexano, limpeza, análise com GC-FID y GC-MS)
cis(1)-permetrina	Suspeita de amianto	Método próprio, GC-MS
trans(2)-permetrina	Suspeita de amianto	Idem
2,4-dinitrotolueno	Suspeita de amianto	Idem
2,6-dinitrotolueno	Suspeita de amianto	Idem
2-cloronaftaleno	Suspeita de amianto	Idem
2-metilnaftaleno	Suspeita de amianto	Idem
4-bromofenil fenil éter	Suspeita de amianto	Idem
4-clorofenil fenil éter	Suspeita de amianto	Idem
azobenzeno	Suspeita de amianto	Idem

Rubrica



Nome do projecto CMVFX_Cimianto
Nº Projecto PJ2016048
Nº Relatório 12430285 - 1

Data Pedido 01-12-2016
Data Início 01-12-2016
Data relatório 09-12-2016

Análises	Tipo Amostra	Método
bis(2-cloroetóxi) metano	Suspeita de amianto	Idem
bis(2-cloroetil) éter	Suspeita de amianto	Idem
carbazol	Suspeita de amianto	Idem
dibenzofurano	Suspeita de amianto	Idem
hexaclorociclopentadieno	Suspeita de amianto	Idem
isoforão	Suspeita de amianto	Idem
nitrobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
MTBE (metil tert-butil éter)	Suspeita de amianto	Idem
dissulfureto de carbono	Suspeita de amianto	Idem
3+4-cloroanilina	Suspeita de amianto	Método próprio, GC-MS
2-nitroanilina	Suspeita de amianto	Método próprio, GC-MS
3-nitroanilina	Suspeita de amianto	Idem
4-nitroanilina	Suspeita de amianto	Idem
n-nitrosodipropilamina	Suspeita de amianto	Idem

Amostra	Código Barras	Data relatório	Data Amostragem	Recipiente
001	V7041475	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
001	V7041474	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
002	V7041468	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
002	V7041480	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
003	V7041467	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
003	V7041450	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
004	V7041473	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
004	V7041476	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
005	V7041457	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
005	V7041472	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
006	V7041440	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
006	V7041454	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
007	V7041419	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
007	V7041414	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
008	V7041411	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
008	V7041420	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
009	V7041477	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
009	V7041478	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
010	V7041479	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
010	V7041456	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
011	V7041418	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
011	V7041395	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
012	V7041392	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
012	V7041413	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
013	V7041397	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
013	V7041415	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
014	V7041407	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
014	V7041412	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
015	V7041417	30-11-2016	30-11-2016	ALC201
015	V7041410	30-11-2016	30-11-2016	ALC201

Rubrica



Relatório Analítico

Egiamb, Consultoria Geoambiental, lda
Daniel Vendas
Praça Qt. S. Francisco dos Matos, 4E
PT-2825-159 CAPARICA

Página 1 de 24

Nome do Projecto : CMVFX - Cimianto_amiante
Nº do Projecto : PJ2016048
Nº do Relatório ALcontrol : 12429976, versão: 1
Código de verificação : PC1KDJRL

Rotterdam, 16-12-2016

Exmo. Sr(a),

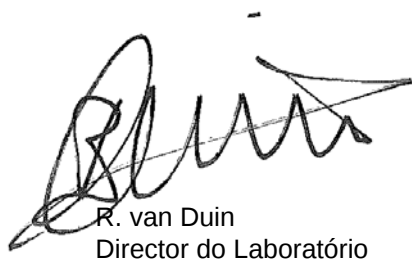
Seguem em anexo os resultados referentes às análises laboratoriais efectuadas para o vosso projecto PJ2016048. A descrição da amostra e do projecto são os referidos no vosso pedido, assim como as análises laboratoriais elaboradas. Os resultados reportados são referentes apenas às amostras analisadas.

Todas as análises, excepto as que são subcontratadas, foram elaboradas no nosso laboratório ALcontrol B.V., situado em Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Netherlands.

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,



R. van Duin
Director do Laboratório



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX - Cimianto_amiato
 Nº Projecto PJ2016048
 Nº Relatório 12429976 - 1

Data Pedido 30-11-2016
 Data Início 01-12-2016
 Data relatório 16-12-2016

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Suspeita de amianto	ASG01					
002	Suspeita de amianto	ASG02					
003	Suspeita de amianto	ASG03					
004	Suspeita de amianto	ASG04					
005	Suspeita de amianto	ASG05					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
RESULTADOS DA PREPARACAO							
Amostra entregue	kg		10.51	9.62	10.96	8.85	10.70
totala gewicht na drogen(not translated)	g		9216	8410	9700	7112	9567
matéria seca	% peso		87.7	87.4	88.5	80.4	89.4
ANALISE QUANTITATIVA DE AMIANTO							
concentração determinada	mg/kgms	Q	0.7	11000	1300	12	20
Gewogen asbestconcentratie(not translated)	mg/kgms	Q	2.1	34000	1600	12	20
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie(not translated)	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	0.1	<2
Limite inferior determinado (95%)	mg/kgms	Q	0.4	8600	1100	9.5	16
Limite superior determinado (95%)	mg/kgms	Q	1.5	14400	1600	14	23
crisótilo	mg/kgms	Q	0.55	9000	1300	12	20
Limite inferior crisótilo	mg/kgms	Q	0.34	7100	1000	9.5	16
Limite superior crisótilo	mg/kgms	Q	1.1	11000	1600	14	23
amosite	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
Limite inferior amosite	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
Limite superior amosite	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
crocidolite	mg/kgms	Q	0.15	2500	28	<2	<2
Limite inferior crocidolite	mg/kgms	Q	<0.1	1400	16	<2	<2
Limite superior crocidolite	mg/kgms	Q	0.37	3600	39	<2	<2
antofilita	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
Limite inferior antofilita	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
Limite superior antofilita	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
tremolite	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
Limite inferior tremolite	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
Limite superior tremolite	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
actinolite	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
Limite inferior actinolite	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
Limite superior actinolite	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
Gemeten serpentijn concentratie(not translated)	mg/kgms	Q	0.55	9000	1300	12	20
Gemeten amfibool concentratie(not translated)	mg/kgms	Q	0.15	2500	28	<2	<2
Gemeten bepalingsgrens(not translated)	mg/kgms	Q	0.77	n.v.t.	n.v.t.	15	1.1

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX - Cimianto_amiante
 Nº Projecto PJ2016048
 Nº Relatório 12429976 - 1

Data Pedido 30-11-2016
 Data Início 01-12-2016
 Data relatório 16-12-2016

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
006	Suspeita de amianto	ASG06					
007	Suspeita de amianto	ASG07					
008	Suspeita de amianto	ASG08					
009	Suspeita de amianto	ASG09					
010	Suspeita de amianto	ASG10					

Análise	Unidade	Q	006	007	008	009	010
RESULTADOS DA PREPARACAO							
Amostra entregue	kg		9.09	10.95	8.40	9.56	11.69
totala gewicht na drogen(not translated)	g		8465	9886	7708	7909	10543
matéria seca	% peso		93.1	90.3	91.8	82.7	90.2
ANALISE QUANTITATIVA DE AMIANTO							
concentração determinada	mg/kgms	Q	460	4500	2700	3100	12000
Gewogen asbestconcentratie(not translated)	mg/kgms	Q	720	13000	8000	9300	35000
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie(not translated)	mg/kgms	Q	390	<2	<2	<2	340
Limite inferior determinado (95%)	mg/kgms	Q	320	3400	2000	2400	9000
Limite superior determinado (95%)	mg/kgms	Q	600	5600	3400	3900	14900
crisótilo	mg/kgms	Q	430	3500	2100	2500	9400
Limite inferior crisótilo	mg/kgms	Q	320	2800	1700	2000	7500
Limite superior crisótilo	mg/kgms	Q	540	4200	2500	2900	11000
amosite	mg/kgms	Q	0.15	<2	<2	<2	<2
Limite inferior amosite	mg/kgms	Q	<0.1	<2	<2	<2	<2
Limite superior amosite	mg/kgms	Q	0.83	<2	<2	<2	<2
crocidolite	mg/kgms	Q	29	980	590	690	2600
Limite inferior crocidolite	mg/kgms	Q	3.0	560	340	390	1500
Limite superior crocidolite	mg/kgms	Q	56	1400	840	980	3700
antofilita	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
Limite inferior antofilita	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
Limite superior antofilita	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
tremolite	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
Limite inferior tremolite	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
Limite superior tremolite	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
actinolite	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
Limite inferior actinolite	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
Limite superior actinolite	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
Gemeten serpentijn concentratie(not translated)	mg/kgms	Q	430	3500	2100	2500	9400
Gemeten amfibool concentratie(not translated)	mg/kgms	Q	29	980	590	690	2600
Gemeten bepalingsgrens(not translated)	mg/kgms	Q	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX - Cimianto_amiato
 Nº Projecto PJ2016048
 Nº Relatório 12429976 - 1

Data Pedido 30-11-2016
 Data Início 01-12-2016
 Data relatório 16-12-2016

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
011	Suspeita de amianto	ASG11					
012	Suspeita de amianto	ASG12					
013	Suspeita de amianto	ASG13					
014	Suspeita de amianto	ASG14					
015	Suspeita de amianto	ASG15					

Análise	Unidade	Q	011	012	013	014	015
RESULTADOS DA PREPARACAO							
Amostra entregue	kg		12.80	14.72	15.88	9.99	11.86
totala gewicht na drogen(not translated)	g		11614	12254	13593	8120	10082
matéria seca	% peso		90.7	83.3	85.6	81.3	85.0
ANALISE QUANTITATIVA DE AMIANTO							
concentração determinada	mg/kgms	Q	3600	3100	750	3900	16000
Gewogen asbestconcentratie(not translated)	mg/kgms	Q	5900	9000	2200	11000	45000
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie(not translated)	mg/kgms	Q	2600	4600	<2	<2	21000
Limite inferior determinado (95%)	mg/kgms	Q	2700	2100	560	2900	11000
Limite superior determinado (95%)	mg/kgms	Q	4700	4100	940	4800	22100
crisótilo	mg/kgms	Q	3400	2500	580	3000	13000
Limite inferior crisótilo	mg/kgms	Q	2600	1700	460	2400	9200
Limite superior crisótilo	mg/kgms	Q	4300	3200	710	3600	17000
amosite	mg/kgms	Q	75	330	<2	<2	450
Limite inferior amosite	mg/kgms	Q	38	190	<2	<2	43
Limite superior amosite	mg/kgms	Q	130	480	<2	<2	860
crocidolite	mg/kgms	Q	170	330	160	850	2800
Limite inferior crocidolite	mg/kgms	Q	99	190	93	480	1700
Limite superior crocidolite	mg/kgms	Q	280	470	240	1200	4000
antofilita	mg/kgms	Q	<2	0.1	<2	<2	<2
Limite inferior antofilita	mg/kgms	Q	<2	<0.1	<2	<2	<2
Limite superior antofilita	mg/kgms	Q	<2	0.58	<2	<2	<2
tremolite	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
Limite inferior tremolite	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
Limite superior tremolite	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
actinolite	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
Limite inferior actinolite	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
Limite superior actinolite	mg/kgms	Q	<2	<2	<2	<2	<2
Gemeten serpentijn concentratie(not translated)	mg/kgms	Q	3400	2500	580	3000	13000
Gemeten amfibool concentratie(not translated)	mg/kgms	Q	250	660	160	850	3200
Gemeten bepalingsgrens(not translated)	mg/kgms	Q	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX - Cimianto_amiante
 Nº Projecto PJ2016048
 Nº Relatório 12429976 - 1

Data Pedido 30-11-2016
 Data Início 01-12-2016
 Data relatório 16-12-2016

Análises	Tipo Amostra	Método
concentração determinada	Suspeita de amianto	Conforme a norma NEN 5707 e/ou NEN 5897
Gewogen asbestconcentratie(not translated)	Suspeita de amianto	Idem
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie(not translated)	Suspeita de amianto	Idem
Limite inferior determinado (95%)	Suspeita de amianto	Idem
Limite superior determinado (95%)	Suspeita de amianto	Idem
crisótilo	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 5896
Limite inferior crisótilo	Suspeita de amianto	Conforme a norma NEN 5707 e/ou NEN 5897
Limite superior crisótilo	Suspeita de amianto	Idem
amosite	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 5896
Limite inferior amosite	Suspeita de amianto	Conforme a norma NEN 5707 e/ou NEN 5897
Limite superior amosite	Suspeita de amianto	Idem
crocidolite	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 5896
Limite inferior crocidolite	Suspeita de amianto	Conforme a norma NEN 5707 e/ou NEN 5897
Limite superior crocidolite	Suspeita de amianto	Idem
antofilite	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 5896
Limite inferior antofilite	Suspeita de amianto	Conforme a norma NEN 5707 e/ou NEN 5897
Limite superior antofilite	Suspeita de amianto	Idem
tremolite	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 5896
Limite inferior tremolite	Suspeita de amianto	Conforme a norma NEN 5707 e/ou NEN 5897
Limite superior tremolite	Suspeita de amianto	Idem
actinolite	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 5896
Limite inferior actinolite	Suspeita de amianto	Conforme a norma NEN 5707 e/ou NEN 5897
Limite superior actinolite	Suspeita de amianto	Idem
Gemeten serpentijn concentratie(not translated)	Suspeita de amianto	Idem
Gemeten amfibool concentratie(not translated)	Suspeita de amianto	Idem
Gemeten bepalingsgrens(not translated)	Suspeita de amianto	Idem

Amostra	Código Barras	Data relatório	Data Amostragem	Recipiente
001	E1253835	01-12-2016	30-11-2016	ALC291
002	E1253844	01-12-2016	30-11-2016	ALC291
003	E1253840	01-12-2016	30-11-2016	ALC291
004	E1253841	01-12-2016	30-11-2016	ALC291
005	E1253837	01-12-2016	30-11-2016	ALC291
006	E1253734	01-12-2016	30-11-2016	ALC291
007	E1253730	01-12-2016	30-11-2016	ALC291
008	E1253733	01-12-2016	30-11-2016	ALC291
009	E1253845	01-12-2016	30-11-2016	ALC291
010	E1253846	01-12-2016	30-11-2016	ALC291
011	E1253843	01-12-2016	30-11-2016	ALC291
012	E1253842	01-12-2016	30-11-2016	ALC291
013	E1253839	01-12-2016	30-11-2016	ALC291
014	E1253729	01-12-2016	30-11-2016	ALC291
015	E1253836	01-12-2016	30-11-2016	ALC291

Rubrica



Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707

ALcontrol number: 12429976-001

Analysis date: 13-12-2016

Project number: PJ2016048

Project name: PJ2016048

Sample description: ASG01

Preparation results			
total weight after drying	9216	g	
total weight before drying	10511	g	
dry weight	87.7	wght.-%	

Laboratory sample			
Concentrations measured	Concentration (mg/kgdm) **	Lower limit (mg/kgdm) **	Upper limit (mg/kgdm) **
concentration serpentine	0.55		
concentration amphibolic	0.15		
non friable asbestos concentration	0.70		
friable asbestos concentration	<2		
determined total asbestos concentration	0.7	0.4	1.5
calculated limit of quantification	0.77		

Concentrations weighted*			
weighted asbestos concentration	2.1	1.0	4.8
weighted friable asbestos concentration	<2		

Results

Type of material	Friability ***	Chrysotile % (m/m)	Amosite % (m/m)	Crocidolite % (m/m)	Anthophyllite %(m/m)	Tremolite % (m/m)	Actinolite % (m/m)
Roofing	non friable	10-15	-	2-5	-	-	-

Fraction (mm)	mass fraction (g)	percentage analyzed (m/m)	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Anthophyllite	Tremolite	Actinolite	Type of material	Number of particles	Mass particles in analyzed fraction (g)	Concentration non friable (mg/kgdm)	Concentration friable (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	Quantification limit (mg/kgdm) ****
>32	0	100														
16-32	214	100														
8-16	1124	100														
4-8	995	100														
2-4	437	100	X	X					Roofing	4	0.0265	0.460		0.345	0.575	
1-2	494	22.3	X	X					Roofing	2	0.0031	0.241		0.057	0.914	
0.5-1	399	7.8														0.8
<0.5	5554															

Fibers found in fraction <0.5mm by qualitative analysis using stereo microscopy

bundles of chrysotile	0
bundles of amosite	0
bundles of crocidolite	0
bundles of fibrous anthophyllite	0
bundles of fibrous tremolite	0
bundles of fibrous actinolite	0

* The weighted concentration is one time the concentration of serpentine + 10 times the concentration of amphibole.
"Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

** All roundings are done starting with the raw result using table 16 from NEN 5707;2003.

*** The degree of friability is indicative and is derived from table 12 from NEN 5707;2003.

**** The quantification limit is determined only for sieve fractions <4 mm, if no asbestos is found. The total quantification limit is obtained by adding the limits of the individual sieve fractions together.



Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707

ALcontrol number: 12429976-002

Analysis date: 13-12-2016

Project number: PJ2016048

Project name: PJ2016048

Sample description: ASG02

Preparation results		
total weight after drying	8410	g
total weight before drying	9622	g
dry weight	87.4	wght.-%

Laboratory sample			
Concentrations measured	Concentration (mg/kgdm) **	Lower limit (mg/kgdm) **	Upper limit (mg/kgdm) **
concentration serpentine	9000		
concentration amphibolic	2500		
non friable asbestos concentration	11000		
friable asbestos concentration	<2		
determined total asbestos concentration	11000	8600	14400
calculated limit of quantification	n.a.		

Concentrations weighted*			
weighted asbestos concentration	34000	21000	47000
weighted friable asbestos concentration	<2		

Results

Type of material	Friability ***	Chrysotile % (m/m)	Amosite % (m/m)	Crocidolite % (m/m)	Anthophyllite %(m/m)	Tremolite % (m/m)	Actinolite % (m/m)
Roofing	non friable	10-15	-	2-5	-	-	-

Fraction (mm)	mass fraction (g)	percentage analyzed (m/m)	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Anthophyllite	Tremolite	Actinolite	Type of material	Number of particles	Mass particles in analyzed fraction (g)	Concentration non friable (mg/kgdm)	Concentration friable (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	Quantification limit (mg/kgdm) ****
>32	465	100	X	X					Roofing	3	192.642	3665.01		2748.76	4581.27	
16-32	1170	100	X	X					Roofing	15	114.462	2177.63		1633.23	2722.04	
8-16	1556	100	X	X					Roofing	100	174.00	3310.34		2482.76	4137.93	
4-8	1541	100	X	X					Roofing	300	80.3000	1527.71		1145.78	1909.63	
2-4	1130	100	X	X					Roofing	480	17.9200	340.927		255.696	426.159	
1-2	1036	21.1	X	X					Roofing	150	5.000	450.766		297.105	640.632	
0.5-1	661	8.8	X	X					Roofing	100	0.020	4.311		2.684	6.452	
<0.5	851															

Fibers found in fraction <0.5mm by qualitative analysis using stereo microscopy

bundles of chrysotile	50
bundles of amosite	0
bundles of crocidolite	0
bundles of fibrous anthophyllite	0
bundles of fibrous tremolite	0
bundles of fibrous actinolite	0

* The weighted concentration is one time the concentration of serpentine + 10 times the concentration of amphibole.
"Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

** All roundings are done starting with the raw result using table 16 from NEN 5707;2003.

*** The degree of friability is indicative and is derived from table 12 from NEN 5707;2003.

**** The quantification limit is determined only for sieve fractions <4 mm, if no asbestos is found. The total quantification limit is obtained by adding the limits of the individual sieve fractions together.



Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707

ALcontrol number: 12429976-003

Analysis date: 14-12-2016

Project number: PJ2016048

Project name: PJ2016048

Sample description: ASG03

Preparation results			
total weight after drying	9700	g	
total weight before drying	10957	g	
dry weight	88.5	wght.-%	
Laboratory sample			
Concentrations measured	Concentration (mg/kgdm) **	Lower limit (mg/kgdm) **	Upper limit (mg/kgdm) **
concentration serpentine	1300		
concentration amphibolic	28		
non friable asbestos concentration	1300		
friable asbestos concentration	<2		
determined total asbestos concentration	1300	1100	1600
calculated limit of quantification	n.a.		
Concentrations weighted*			
weighted asbestos concentration	1600	1200	2000
weighted friable asbestos concentration	<2		

Results

Type of material	Friability ***	Chrysotile % (m/m)	Amosite % (m/m)	Crocidolite % (m/m)	Anthophyllite %(m/m)	Tremolite % (m/m)	Actinolite % (m/m)
Roofing	non friable	10-15	-	2-5	-	-	-
Sheet	non friable	10-15	-	-	-	-	-

Fraction (mm)	mass fraction (g)	percentage analyzed (m/m)	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Anthophyllite	Tremolite	Actinolite	Type of material	Number of particles	Mass particles in analyzed fraction (g)	Concentration non friable (mg/kgdm)	Concentration friable (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	Quantification limit (mg/kgdm) ****
>32	0	100														
16-32	433	100	X						Sheet	5	23.2650	299.807		239.845	359.768	
8-16	1209	100	X	X					Roofing	5	5.4733	90.281		67.711	112.852	
8-16	1209	100	X						Sheet	30	46.2300	595.747		476.598	714.897	
4-8	1211	100	X	X					Roofing	12	2.1642	35.698		26.774	44.623	
4-8	1211	100	X						Sheet	90	21.3976	275.742		220.594	330.891	
2-4	914	100	X	X					Roofing	12	0.0187	0.308		0.231	0.386	
2-4	914	100	X						Sheet	97	2.7743	35.751		28.601	42.902	
1-2	1141	21.9	X						Sheet	114	0.0497	2.928		2.342	3.513	
0.5-1	1178	6.2	X						Sheet	81	0.0081	1.678		1.083	2.472	
<0.5	3614															

Fibers found in fraction <0.5mm by qualitative analysis using stereo microscopy

bundles of chrysotile	5
bundles of amosite	0
bundles of crocidolite	0
bundles of fibrous anthophyllite	0
bundles of fibrous tremolite	0
bundles of fibrous actinolite	0

* The weighted concentration is one time the concentration of serpentine + 10 times the concentration of amphibole.
"Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

** All roundings are done starting with the raw result using table 16 from NEN 5707:2003.

*** The degree of friability is indicative and is derived from table 12 from NEN 5707:2003.

**** The quantification limit is determined only for sieve fractions <4 mm, if no asbestos is found. The total quantification limit is obtained by adding the limits of the individual sieve fractions together.



Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707

ALcontrol number: 12429976-004

Analysis date: 14-12-2016

Project number: PJ2016048

Project name: PJ2016048

Sample description: ASG04

Preparation results			
total weight after drying	7112	g	
total weight before drying	8850	g	
dry weight	80.4	wght.-%	

Laboratory sample			
Concentrations measured	Concentration (mg/kgdm) **	Lower limit (mg/kgdm) **	Upper limit (mg/kgdm) **
concentration serpentine	12		
concentration amphibolic	<2		
non friable asbestos concentration	12		
friable asbestos concentration	0.1		
determined total asbestos concentration	12	9.5	14
calculated limit of quantification	15		

Concentrations weighted*			
weighted asbestos concentration	12	9.5	14
weighted friable asbestos concentration	0.1		

Results

Type of material	Friability ***	Chrysotile % (m/m)	Amosite % (m/m)	Crocidolite % (m/m)	Anthophyllite %(m/m)	Tremolite % (m/m)	Actinolite % (m/m)
Bundles of chrysotile	friable	60-100	-	-	-	-	-
Sheet	non friable	10-15	-	-	-	-	-

Fraction (mm)	mass fraction (g)	percentage analyzed (m/m)	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Anthophyllite	Tremolite	Actinolite	Type of material	Number of particles	Mass particles in analyzed fraction (g)	Concentration non friable (mg/kgdm)	Concentration friable (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	Quantification limit (mg/kgdm) ****
>32	66	100														
16-32	570	100														
8-16	1855	100	X						Sheet	1	0.6732	11.832		9.466	14.199	
4-8	1820	100														
2-4	1137	100	X						Bundles of chrysotile	9	0.0009		0.101	0.076	0.127	
1-2	892	20.2														8.3
0.5-1	567	5.7														7.0
<0.5	205															

Fibers found in fraction <0.5mm by qualitative analysis using stereo microscopy

bundles of chrysotile	3
bundles of amosite	0
bundles of crocidolite	0
bundles of fibrous anthophyllite	0
bundles of fibrous tremolite	0
bundles of fibrous actinolite	0

* The weighted concentration is one time the concentration of serpentine + 10 times the concentration of amphibole.
"Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

** All roundings are done starting with the raw result using table 16 from NEN 5707;2003.

*** The degree of friability is indicative and is derived from table 12 from NEN 5707;2003.

**** The quantification limit is determined only for sieve fractions <4 mm, if no asbestos is found. The total quantification limit is obtained by adding the limits of the individual sieve fractions together.



Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707

ALcontrol number: 12429976-005

Analysis date: 13-12-2016

Project number: PJ2016048

Project name: PJ2016048

Sample description: ASG05

Preparation results			
total weight after drying	9567	g	
total weight before drying	10703	g	
dry weight	89.4	wght.-%	

Laboratory sample			
Concentrations measured	Concentration (mg/kgdm) **	Lower limit (mg/kgdm) **	Upper limit (mg/kgdm) **
concentration serpentine	20		
concentration amphibolic	<2		
non friable asbestos concentration	20		
friable asbestos concentration	<2		
determined total asbestos concentration	20	16	23
calculated limit of quantification	1.1		

Concentrations weighted*			
weighted asbestos concentration	20	16	23
weighted friable asbestos concentration	<2		

Results

Type of material	Friability ***	Chrysotile % (m/m)	Amosite % (m/m)	Crocidolite % (m/m)	Anthophyllite %(m/m)	Tremolite % (m/m)	Actinolite % (m/m)
Sheet	non friable	10-15	-	-	-	-	-

Fraction (mm)	mass fraction (g)	percentage analyzed (m/m)	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Anthophyllite	Tremolite	Actinolite	Type of material	Number of particles	Mass particles in analyzed fraction (g)	Concentration non friable (mg/kgdm)	Concentration friable (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	Quantification limit (mg/kgdm) ****
>32	0	100														
16-32	245	100														
8-16	665	100	X						Sheet	1	1.3163	17.198		13.759	20.638	
4-8	1124	100	X						Sheet	1	0.1683	2.199		1.759	2.639	
2-4	791	100	X						Sheet	1	0.0086	0.112		0.090	0.135	
1-2	613	28.1														0.6
0.5-1	483	8.9														0.5
<0.5	5646															

Fibers found in fraction <0.5mm by qualitative analysis using stereo microscopy

bundles of chrysotile	0
bundles of amosite	0
bundles of crocidolite	0
bundles of fibrous anthophyllite	0
bundles of fibrous tremolite	0
bundles of fibrous actinolite	0

* The weighted concentration is one time the concentration of serpentine + 10 times the concentration of amphibole.
"Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

** All roundings are done starting with the raw result using table 16 from NEN 5707;2003.

*** The degree of friability is indicative and is derived from table 12 from NEN 5707;2003.

**** The quantification limit is determined only for sieve fractions <4 mm, if no asbestos is found. The total quantification limit is obtained by adding the limits of the individual sieve fractions together.



Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707

ALcontrol number: 12429976-006

Analysis date: 16-12-2016

Project number: PJ2016048

Project name: PJ2016048

Sample description: ASG06

Preparation results			
total weight after drying	8465	g	
total weight before drying	9091	g	
dry weight	93.1	wght.-%	
Laboratory sample			
Concentrations measured	Concentration (mg/kgdm) **	Lower limit (mg/kgdm) **	Upper limit (mg/kgdm) **
concentration serpentine	430		
concentration amphibolic	29		
non friable asbestos concentration	330		
friable asbestos concentration	120		
determined total asbestos concentration	460	320	600
calculated limit of quantification	n.a.		
Concentrations weighted*			
weighted asbestos concentration	720	350	1100
weighted friable asbestos concentration	390		
concentrations measured respirable fibers			
concentrations measured respirable fibers	0.1	<0.1	0.8
quantification limit respirable fibers	0.1		
weighted concentration respirable fibers	1.5		

Results

Type of material	Friability ***	Chrysotile % (m/m)	Amosite % (m/m)	Crocidolite % (m/m)	Anthophyllite %(m/m)	Tremolite % (m/m)	Actinolite % (m/m)
Soil with bundles	friable	2-5	-	0.1-2	-	-	-
Sheet	non friable	10-15	-	-	-	-	-
Sprayed asbestos	friable	-	-	60-100	-	-	-

Fraction (mm)	mass fraction (g)	percentage analyzed (m/m)	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Anthophyllite	Tremolite	Actinolite	Type of material	Number of particles	Mass particles in analyzed fraction (g)	Concentration non friable (mg/kgdm)	Concentration friable (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	Quantification limit (mg/kgdm) ****
>32	134	100														
16-32	3156	100														
8-16	1620	100	X	X					Soil with bundles	7	20.7335		111.444	51.436	171.452	
8-16	1620	100	X						Sheet	8	22.4656	331.742		265.394	398.091	
4-8	1024	100	X	X					Soil with bundles	9	2.1769		11.701	5.400	18.002	
2-4	658	100	X	X					Soil with bundles	4	0.0678		0.364	0.168	0.561	
2-4	658	100		X					Sprayed asbestos	1	0.0044		0.416	0.312	0.520	
2-4	658	100	X						Sheet	3	0.1654	2.442		1.954	2.931	
1-2	461	24.0	X	X					Soil with bundles	4	0.0132		0.295	0.061	0.992	
0.5-1	267	6.3	X	X					Soil with bundles	2	0.0041		0.350	0.028	1.857	
<0.5	1145															

Fibers found in fraction <0.5mm by qualitative analysis using stereo microscopy

bundles of chrysotile	0
bundles of amosite	0
bundles of crocidolite	4
bundles of fibrous anthophyllite	0
bundles of fibrous tremolite	0
bundles of fibrous actinolite	0

**Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707**

ALcontrol number: 12429976-006

Analysis date: 16-12-2016

Project number: PJ2016048

Project name: PJ2016048

Sample description: ASG06

Fibers found - SEM							
	Number of fibers			Concentration (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	
chrysotile	0			<0.1	<0.1	<0.1	
amosyte	1			0.1	<0.1	0.8	
crocidolyte	0			<0.1	<0.1	<0.1	
anthophyllyte	0			<0.1	<0.1	<0.1	
tremolyte	0			<0.1	<0.1	<0.1	
actinolite	0			<0.1	<0.1	<0.1	

* The weighted concentration is one time the concentration of serpentine + 10 times the concentration of amphibole.

"Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

** All roundings are done starting with the raw result using table 16 from NEN 5707;2003.

*** The degree of friability is indicative and is derived from table 12 from NEN 5707;2003.

**** The quantification limit is determined only for sieve fractions <4 mm, if no asbestos is found. The total quantification limit is obtained by adding the limits of the individual sieve fractions together.



Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707

ALcontrol number: 12429976-007

Analysis date: 13-12-2016

Project number: PJ2016048

Project name: PJ2016048

Sample description: ASG07

Preparation results			
total weight after drying	9886	g	
total weight before drying	10950	g	
dry weight	90.3	wght.-%	

Laboratory sample			
Concentrations measured	Concentration (mg/kgdm) **	Lower limit (mg/kgdm) **	Upper limit (mg/kgdm) **
concentration serpentine	3500		
concentration amphibolic	980		
non friable asbestos concentration	4500		
friable asbestos concentration	<2		
determined total asbestos concentration	4500	3400	5600
calculated limit of quantification	n.a.		

Concentrations weighted*			
weighted asbestos concentration	13000	8400	18000
weighted friable asbestos concentration	<2		

Results

Type of material	Friability ***	Chrysotile % (m/m)	Amosite % (m/m)	Crocidolite % (m/m)	Anthophyllite %(m/m)	Tremolite % (m/m)	Actinolite % (m/m)
Roofing	non friable	10-15	-	2-5	-	-	-

Fraction (mm)	mass fraction (g)	percentage analyzed (m/m)	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Anthophyllite	Tremolite	Actinolite	Type of material	Number of particles	Mass particles in analyzed fraction (g)	Concentration non friable (mg/kgdm)	Concentration friable (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	Quantification limit (mg/kgdm) ****
>32	88	100														
16-32	362	100	X	X					Roofing	16	47.7006	772.011		579.008	965.013	
8-16	817	100	X	X					Roofing	95	146.315	2368.04		1776.03	2960.04	
4-8	932	100	X	X					Roofing	153	68.5765	1109.88		832.407	1387.35	
2-4	788	100	X	X					Roofing	475	13.4473	217.638		163.228	272.047	
1-2	703	27.3	X	X					Roofing	50	0.036	2.134		1.300	3.285	
0.5-1	568	8.9	X	X					Roofing	51	0.015	2.728		1.570	4.389	
<0.5	5628															

Fibers found in fraction <0.5mm by qualitative analysis using stereo microscopy

bundles of chrysotile	0
bundles of amosite	0
bundles of crocidolite	0
bundles of fibrous anthophyllite	0
bundles of fibrous tremolite	0
bundles of fibrous actinolite	0

* The weighted concentration is one time the concentration of serpentine + 10 times the concentration of amphibole.
"Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

** All roundings are done starting with the raw result using table 16 from NEN 5707;2003.

*** The degree of friability is indicative and is derived from table 12 from NEN 5707;2003.

**** The quantification limit is determined only for sieve fractions <4 mm, if no asbestos is found. The total quantification limit is obtained by adding the limits of the individual sieve fractions together.



Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707

ALcontrol number: 12429976-008

Analysis date: 14-12-2016

Project number: PJ2016048

Project name: PJ2016048

Sample description: ASG08

Preparation results			
total weight after drying	7708	g	
total weight before drying	8396	g	
dry weight	91.8	wght.-%	

Laboratory sample			
Concentrations measured	Concentration (mg/kgdm) **	Lower limit (mg/kgdm) **	Upper limit (mg/kgdm) **
concentration serpentine	2100		
concentration amphibolic	590		
non friable asbestos concentration	2700		
friable asbestos concentration	<2		
determined total asbestos concentration	2700	2000	3400
calculated limit of quantification	n.a.		

Concentrations weighted*			
weighted asbestos concentration	8000	5000	11000
weighted friable asbestos concentration	<2		

Results

Type of material	Friability ***	Chrysotile % (m/m)	Amosite % (m/m)	Crocidolite % (m/m)	Anthophyllite %(m/m)	Tremolite % (m/m)	Actinolite % (m/m)
Roofing	non friable	10-15	-	2-5	-	-	-

Fraction (mm)	mass fraction (g)	percentage analyzed (m/m)	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Anthophyllite	Tremolite	Actinolite	Type of material	Number of particles	Mass particles in analyzed fraction (g)	Concentration non friable (mg/kgdm)	Concentration friable (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	Quantification limit (mg/kgdm) ****
>32	60	100														
16-32	785	100	X	X					Roofing	9	80.1454	1663.63		1247.72	2079.54	
8-16	1932	100	X	X					Roofing	15	41.9429	870.636		652.977	1088.30	
4-8	1849	100	X	X					Roofing	24	5.6592	117.472		88.104	146.840	
2-4	1066	100	X	X					Roofing	46	1.4092	29.252		21.939	36.565	
1-2	690	22.3	X	X					Roofing	28	0.0087	0.812		0.450	1.366	
0.5-1	395	8.2	X	X					Roofing	13	0.0039	0.989		0.423	2.041	
<0.5	931															

Fibers found in fraction <0.5mm by qualitative analysis using stereo microscopy

bundles of chrysotile	4
bundles of amosite	0
bundles of crocidolite	0
bundles of fibrous anthophyllite	0
bundles of fibrous tremolite	0
bundles of fibrous actinolite	0

* The weighted concentration is one time the concentration of serpentine + 10 times the concentration of amphibole.
"Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

** All roundings are done starting with the raw result using table 16 from NEN 5707;2003.

*** The degree of friability is indicative and is derived from table 12 from NEN 5707;2003.

**** The quantification limit is determined only for sieve fractions <4 mm, if no asbestos is found. The total quantification limit is obtained by adding the limits of the individual sieve fractions together.



Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707

ALcontrol number: 12429976-009

Analysis date: 14-12-2016

Project number: PJ2016048

Project name: PJ2016048

Sample description: ASG09

Preparation results			
total weight after drying	7909	g	
total weight before drying	9562	g	
dry weight	82.7	wght.-%	

Laboratory sample			
Concentrations measured	Concentration (mg/kgdm) **	Lower limit (mg/kgdm) **	Upper limit (mg/kgdm) **
concentration serpentine	2500		
concentration amphibolic	690		
non friable asbestos concentration	3100		
friable asbestos concentration	<2		
determined total asbestos concentration	3100	2400	3900
calculated limit of quantification	n.a.		

Concentrations weighted*			
weighted asbestos concentration	9300	5900	13000
weighted friable asbestos concentration	<2		

Results

Type of material	Friability ***	Chrysotile % (m/m)	Amosite % (m/m)	Crocidolite % (m/m)	Anthophyllite %(m/m)	Tremolite % (m/m)	Actinolite % (m/m)
Roofing	non friable	10-15	-	2-5	-	-	-

Fraction (mm)	mass fraction (g)	percentage analyzed (m/m)	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Anthophyllite	Tremolite	Actinolite	Type of material	Number of particles	Mass particles in analyzed fraction (g)	Concentration non friable (mg/kgdm)	Concentration friable (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	Quantification limit (mg/kgdm) ****
>32	0	100														
16-32	274	100	X	X					Roofing	7	29.6803	600.436		450.327	750.545	
8-16	1956	100	X	X					Roofing	48	75.5700	1528.79		1146.59	1910.99	
4-8	1701	100	X	X					Roofing	147	25.0438	506.639		379.979	633.299	
2-4	830	100	X	X					Roofing	517	10.0432	203.175		152.381	253.969	
1-2	765	21.6	X	X					Roofing	309	1.0385	97.273		72.955	121.591	
0.5-1	537	8.2	X	X					Roofing	999	0.8171	201.614		151.210	252.017	
<0.5	1847															

Fibers found in fraction <0.5mm by qualitative analysis using stereo microscopy

bundles of chrysotile	3
bundles of amosite	0
bundles of crocidolite	4
bundles of fibrous anthophyllite	0
bundles of fibrous tremolite	0
bundles of fibrous actinolite	0

* The weighted concentration is one time the concentration of serpentine + 10 times the concentration of amphibole.
"Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

** All roundings are done starting with the raw result using table 16 from NEN 5707;2003.

*** The degree of friability is indicative and is derived from table 12 from NEN 5707;2003.

**** The quantification limit is determined only for sieve fractions <4 mm, if no asbestos is found. The total quantification limit is obtained by adding the limits of the individual sieve fractions together.



Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707

ALcontrol number: 12429976-010

Analysis date: 13-12-2016

Project number: PJ2016048

Project name: PJ2016048

Sample description: ASG10

Preparation results			
total weight after drying	10543	g	
total weight before drying	11693	g	
dry weight	90.2	wght.-%	

Laboratory sample			
Concentrations measured	Concentration (mg/kgdm) **	Lower limit (mg/kgdm) **	Upper limit (mg/kgdm) **
concentration serpentine	9400		
concentration amphibolic	2600		
non friable asbestos concentration	12000		
friable asbestos concentration	250		
determined total asbestos concentration	12000	9000	14900
calculated limit of quantification	n.a.		

Concentrations weighted*			
weighted asbestos concentration	35000	22000	48000
weighted friable asbestos concentration	340		

Results

Type of material	Friability ***	Chrysotile % (m/m)	Amosite % (m/m)	Crocidolite % (m/m)	Anthophyllite %(m/m)	Tremolite % (m/m)	Actinolite % (m/m)
Roofing	non friable	10-15	-	2-5	-	-	-
Insulation	friable	60-100	-	2-5	-	-	-

Fraction (mm)	mass fraction (g)	percentage analyzed (m/m)	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Anthophyllite	Tremolite	Actinolite	Type of material	Number of particles	Mass particles in analyzed fraction (g)	Concentration non friable (mg/kgdm)	Concentration friable (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	Quantification limit (mg/kgdm) ****
>32	0	100														
16-32	301	100	X	X					Roofing	18	77.8077	1180.81		885.604	1476.01	
8-16	1440	100	X	X					Roofing	200	380.00	5766.86		4325.14	7208.57	
4-8	1521	100	X	X					Roofing	250	70.000	1062.32		796.737	1327.90	
2-4	1084	100	X	X					Roofing	500	200.00	3035.19		2276.39	3793.99	
1-2	1142	23.2	X	X					Roofing	700	10.000	654.544		490.908	818.180	
0.5-1	1302	5.4	X	X					Insulation	1000	0.170		250.400	185.926	314.875	
<0.5	3752															

Fibers found in fraction <0.5mm by qualitative analysis using stereo microscopy

bundles of chrysotile	100
bundles of amosite	0
bundles of crocidolite	0
bundles of fibrous anthophyllite	0
bundles of fibrous tremolite	0
bundles of fibrous actinolite	0

* The weighted concentration is one time the concentration of serpentine + 10 times the concentration of amphibole.
"Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

** All roundings are done starting with the raw result using table 16 from NEN 5707;2003.

*** The degree of friability is indicative and is derived from table 12 from NEN 5707;2003.

**** The quantification limit is determined only for sieve fractions <4 mm, if no asbestos is found. The total quantification limit is obtained by adding the limits of the individual sieve fractions together.



Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707

ALcontrol number: 12429976-011

Analysis date: 16-12-2016

Project number: PJ2016048

Project name: PJ2016048

Sample description: ASG11

Preparation results			
total weight after drying	11614	g	
total weight before drying	12801	g	
dry weight	90.7	wght.-%	
Laboratory sample			
Concentrations measured	Concentration (mg/kgdm) **	Lower limit (mg/kgdm) **	Upper limit (mg/kgdm) **
concentration serpentine	3400		
concentration amphibolic	250		
non friable asbestos concentration	3100		
friable asbestos concentration	500		
determined total asbestos concentration	3600	2700	4700
calculated limit of quantification	n.a.		
Concentrations weighted*			
weighted asbestos concentration	5900	4000	8400
weighted friable asbestos concentration	2600		
concentrations measured respirable fibers			
concentrations measured respirable fibers	<0.1	<0.1	<0.1
quantification limit respirable fibers	0.1		
weighted concentration respirable fibers	<2		

Results

Type of material	Friability ***	Chrysotile % (m/m)	Amosite % (m/m)	Crocidolite % (m/m)	Anthophyllite %(m/m)	Tremolite % (m/m)	Actinolite % (m/m)
Roofing	non friable	10-15	-	2-5	-	-	-
Insulation	friable	10-15	2-5	5-10	-	-	-
Sheet	non friable	10-15	-	-	-	-	-

Fraction (mm)	mass fraction (g)	percentage analyzed (m/m)	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Anthophyllite	Tremolite	Actinolite	Type of material	Number of particles	Mass particles in analyzed fraction (g)	Concentration non friable (mg/kgdm)	Concentration friable (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	Quantification limit (mg/kgdm) ****
>32	0	100														
16-32	102	100	X						Sheet	7	38.6577	416.068		332.854	499.281	
8-16	1361	100	X	X	X				Insulation	15	10.4683		211.818	153.230	270.406	
8-16	1361	100	X						Sheet	64	108.137	1163.86		931.090	1396.64	
4-8	1881	100	X		X				Roofing	9	2.5235	34.765		26.074	43.456	
4-8	1881	100	X	X	X				Insulation	100	9.0953		184.036	133.133	234.940	
4-8	1881	100	X						Sheet	402	101.955	1097.33		877.860	1316.79	
2-4	1618	03.5	X	X	X				Insulation	7	0.0939		54.334	16.623	140.345	
2-4	1618	03.5	X		X				Roofing	2	0.0286	11.267		1.282	49.593	
2-4	1618	03.5	X						Sheet	51	1.0402	320.159		192.992	500.913	
1-2	1520	01.1	X	X	X				Insulation	11	0.0274		50.944	18.597	115.813	
1-2	1520	01.1	X						Sheet	42	0.1035	102.359		59.264	165.562	
0.5-1	1186	8.2	X	X	X				Insulation	32	0.0032		0.788	0.405	1.385	
<0.5	3946															

Fibers found in fraction <0.5mm by qualitative analysis using stereo microscopy

bundles of chrysotile	11
bundles of amosite	2
bundles of crocidolite	0
bundles of fibrous anthophyllite	0
bundles of fibrous tremolite	0
bundles of fibrous actinolite	0

**Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707**

ALcontrol number: 12429976-011

Analysis date: 16-12-2016

Project number: PJ2016048

Project name: PJ2016048

Sample description: ASG11

Fibers found - SEM							
	Number of fibers			Concentration (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	
chrysotile	0			<0.1	<0.1	<0.1	
amosyte	0			<0.1	<0.1	<0.1	
crocidolyte	0			<0.1	<0.1	<0.1	
anthophyllyte	0			<0.1	<0.1	<0.1	
tremolyte	0			<0.1	<0.1	<0.1	
actinolite	0			<0.1	<0.1	<0.1	

* The weighted concentration is one time the concentration of serpentine + 10 times the concentration of amphibole.
"Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

** All roundings are done starting with the raw result using table 16 from NEN 5707;2003.

*** The degree of friability is indicative and is derived from table 12 from NEN 5707;2003.

**** The quantification limit is determined only for sieve fractions <4 mm, if no asbestos is found. The total quantification limit is obtained by adding the limits of the individual sieve fractions together.



Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707

ALcontrol number: 12429976-012

Analysis date: 16-12-2016

Project number: PJ2016048

Project name: PJ2016048

Sample description: ASG12

Preparation results			
total weight after drying	12254	g	
total weight before drying	14720	g	
dry weight	83.3	wght.-%	
Laboratory sample			
Concentrations measured	Concentration (mg/kgdm) **	Lower limit (mg/kgdm) **	Upper limit (mg/kgdm) **
concentration serpentine	2500		
concentration amphibolic	660		
non friable asbestos concentration	1000		
friable asbestos concentration	2100		
determined total asbestos concentration	3100	2100	4100
calculated limit of quantification	n.a.		
Concentrations weighted*			
weighted asbestos concentration	9000	5500	13000
weighted friable asbestos concentration	4600		
concentrations measured respirable fibers			
concentrations measured respirable fibers	1.7	<0.1	9.7
quantification limit respirable fibers	0.1		
weighted concentration respirable fibers	17		

Results

Type of material	Friability ***	Chrysotile % (m/m)	Amosite % (m/m)	Crocidolite % (m/m)	Anthophyllite %(m/m)	Tremolite % (m/m)	Actinolite % (m/m)
Insulation	friable	30-60	2-5	2-5	-	-	-
Sheet	non friable	10-15	2-5	2-5	-	-	-

Fraction (mm)	mass fraction (g)	percentage analyzed (m/m)	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Anthophyllite	Tremolite	Actinolite	Type of material	Number of particles	Mass particles in analyzed fraction (g)	Concentration non friable (mg/kgdm)	Concentration friable (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	Quantification limit (mg/kgdm) ****
>32	0	100														
16-32	114	100	X	X	X				Sheet	1	7.6344	121.488		87.222	155.753	
8-16	684	100	X	X	X				Insulation	5	1.0727		45.520	29.763	61.277	
8-16	684	100	X	X	X				Sheet	24	34.0443	541.753		388.951	694.555	
4-8	1091	100	X	X	X				Insulation	75	8.6766		368.193	240.741	495.644	
4-8	1091	100	X	X	X				Sheet	90	17.1608	273.083		196.059	350.106	
2-4	999	100	X	X	X				Insulation	426	12.000		509.221	332.953	685.490	
2-4	999	100	X	X	X				Sheet	288	6.2496	99.451		71.401	127.501	
1-2	1157	21.0	X	X	X				Insulation	603	3.2034		647.859	423.600	872.118	
1-2	1157	21.0	X	X	X				Sheet	47	0.0597	4.528		2.569	7.317	
0.5-1	1091	5.1	X	X	X				Insulation	237	0.6177		509.333	333.025	685.640	
0.5-1	1091	5.1	X	X	X				Sheet	39	0.0076	2.350		1.225	4.062	
<0.5	7119															

Fibers found in fraction <0.5mm by qualitative analysis using stereo microscopy

bundles of chrysotile	17
bundles of amosite	2
bundles of crocidolite	9
bundles of fibrous anthophyllite	0
bundles of fibrous tremolite	0
bundles of fibrous actinolite	0

**Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707**

ALcontrol number: 12429976-012

Analysis date: 16-12-2016

Project number: PJ2016048

Project name: PJ2016048

Sample description: ASG12

Fibers found - SEM							
	Number of fibers			Concentration (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	
chrysotile	0			<0.1	<0.1	<0.1	
amosyte	1			1.6	<0.1	9.1	
crocidolyte	0			<0.1	<0.1	<0.1	
anthophyllyte	1			0.1	<0.1	0.6	
tremolyte	0			<0.1	<0.1	<0.1	
actinolite	0			<0.1	<0.1	<0.1	

- * The weighted concentration is one time the concentration of serpentine + 10 times the concentration of amphibole.
"Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".
- ** All roundings are done starting with the raw result using table 16 from NEN 5707;2003.
- *** The degree of friability is indicative and is derived from table 12 from NEN 5707;2003.
- **** The quantification limit is determined only for sieve fractions <4 mm, if no asbestos is found. The total quantification limit is obtained by adding the limits of the individual sieve fractions together.



Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707

ALcontrol number: 12429976-013

Analysis date: 14-12-2016

Project number: PJ2016048

Project name: PJ2016048

Sample description: ASG13

Preparation results			
total weight after drying	13593	g	
total weight before drying	15882	g	
dry weight	85.6	wght.-%	

Laboratory sample			
Concentrations measured	Concentration (mg/kgdm) **	Lower limit (mg/kgdm) **	Upper limit (mg/kgdm) **
concentration serpentine	580		
concentration amphibolic	160		
non friable asbestos concentration	750		
friable asbestos concentration	<2		
determined total asbestos concentration	750	560	940
calculated limit of quantification	n.a.		

Concentrations weighted*			
weighted asbestos concentration	2200	1400	3100
weighted friable asbestos concentration	<2		

Results

Type of material	Friability ***	Chrysotile % (m/m)	Amosite % (m/m)	Crocidolite % (m/m)	Anthophyllite %(m/m)	Tremolite % (m/m)	Actinolite % (m/m)
Roofing	non friable	10-15	-	2-5	-	-	-

Fraction (mm)	mass fraction (g)	percentage analyzed (m/m)	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Anthophyllite	Tremolite	Actinolite	Type of material	Number of particles	Mass particles in analyzed fraction (g)	Concentration non friable (mg/kgdm)	Concentration friable (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	Quantification limit (mg/kgdm) ****
>32	0	100														
16-32	464	100	X	X					Roofing	5	28.8203	339.237		254.428	424.046	
8-16	1197	100	X	X					Roofing	14	23.7854	279.972		209.979	349.965	
4-8	1060	100	X	X					Roofing	34	7.2830	85.726		64.295	107.158	
2-4	850	100	X	X					Roofing	64	1.2173	14.329		10.746	17.911	
1-2	1126	05.2	X	X					Roofing	51	0.1114	25.111		14.274	40.755	
0.5-1	1763	6.6	X	X					Roofing	43	0.0129	2.315		1.288	3.831	
<0.5	7134															

Fibers found in fraction <0.5mm by qualitative analysis using stereo microscopy

bundles of chrysotile	0
bundles of amosite	0
bundles of crocidolite	0
bundles of fibrous anthophyllite	0
bundles of fibrous tremolite	0
bundles of fibrous actinolite	0

* The weighted concentration is one time the concentration of serpentine + 10 times the concentration of amphibole.
"Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

** All roundings are done starting with the raw result using table 16 from NEN 5707;2003.

*** The degree of friability is indicative and is derived from table 12 from NEN 5707;2003.

**** The quantification limit is determined only for sieve fractions <4 mm, if no asbestos is found. The total quantification limit is obtained by adding the limits of the individual sieve fractions together.



Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707

ALcontrol number: 12429976-014

Analysis date: 12-12-2016

Project number: PJ2016048

Project name: PJ2016048

Sample description: ASG14

Preparation results			
total weight after drying	8120	g	
total weight before drying	9987	g	
dry weight	81.3	wght.-%	

Laboratory sample			
Concentrations measured	Concentration (mg/kgdm) **	Lower limit (mg/kgdm) **	Upper limit (mg/kgdm) **
concentration serpentine	3000		
concentration amphibolic	850		
non friable asbestos concentration	3900		
friable asbestos concentration	<2		
determined total asbestos concentration	3900	2900	4800
calculated limit of quantification	n.a.		

Concentrations weighted*			
weighted asbestos concentration	11000	7300	16000
weighted friable asbestos concentration	<2		

Results

Type of material	Friability ***	Chrysotile % (m/m)	Amosite % (m/m)	Crocidolite % (m/m)	Anthophyllite %(m/m)	Tremolite % (m/m)	Actinolite % (m/m)
Roofing	non friable	10-15	-	2-5	-	-	-

Fraction (mm)	mass fraction (g)	percentage analyzed (m/m)	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Anthophyllite	Tremolite	Actinolite	Type of material	Number of particles	Mass particles in analyzed fraction (g)	Concentration non friable (mg/kgdm)	Concentration friable (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	Quantification limit (mg/kgdm) ****
>32	0	100														
16-32	176	100	X	X					Roofing	7	44.1119	869.200		651.900	1086.50	
8-16	667	100	X	X					Roofing	66	72.5800	1430.15		1072.61	1787.68	
4-8	630	100	X	X					Roofing	234	40.2311	792.731		594.548	990.914	
2-4	384	100	X	X					Roofing	567	12.7622	251.472		188.604	314.340	
1-2	567	20.1	X	X					Roofing	1149	3.0085	294.689		221.017	368.362	
0.5-1	891	8.0	X	X					Roofing	452	0.9563	235.263		176.447	294.079	
<0.5	4805															

Fibers found in fraction <0.5mm by qualitative analysis using stereo microscopy

bundles of chrysotile	1
bundles of amosite	0
bundles of crocidolite	0
bundles of fibrous anthophyllite	0
bundles of fibrous tremolite	0
bundles of fibrous actinolite	0

* The weighted concentration is one time the concentration of serpentine + 10 times the concentration of amphibole.
"Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

** All roundings are done starting with the raw result using table 16 from NEN 5707;2003.

*** The degree of friability is indicative and is derived from table 12 from NEN 5707;2003.

**** The quantification limit is determined only for sieve fractions <4 mm, if no asbestos is found. The total quantification limit is obtained by adding the limits of the individual sieve fractions together.



Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707

ALcontrol number: 12429976-015

Analysis date: 16-12-2016

Project number: PJ2016048

Project name: PJ2016048

Sample description: ASG15

Preparation results			
total weight after drying	10082	g	
total weight before drying	11861	g	
dry weight	85.0	wght.-%	
Laboratory sample			
Concentrations measured	Concentration (mg/kgdm) **	Lower limit (mg/kgdm) **	Upper limit (mg/kgdm) **
concentration serpentine	13000		
concentration amphibolic	3200		
non friable asbestos concentration	7300		
friable asbestos concentration	9000		
determined total asbestos concentration	16000	11000	22100
calculated limit of quantification	n.a.		
Concentrations weighted*			
weighted asbestos concentration	45000	26000	66000
weighted friable asbestos concentration	21000		
concentrations measured respirable fibers			
concentrations measured respirable fibers	0.2	<0.1	0.6
quantification limit respirable fibers	0.1		
weighted concentration respirable fibers	1.8		

Results

Type of material	Friability ***	Chrysotile % (m/m)	Amosite % (m/m)	Crocidolite % (m/m)	Anthophyllite %(m/m)	Tremolite % (m/m)	Actinolite % (m/m)
Roofing	non friable	10-15	0.1-2	2-5	-	-	-
Insulation	friable	30-60	-	5-10	-	-	-

Fraction (mm)	mass fraction (g)	percentage analyzed (m/m)	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Anthophyllite	Tremolite	Actinolite	Type of material	Number of particles	Mass particles in analyzed fraction (g)	Concentration non friable (mg/kgdm)	Concentration friable (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	Quantification limit (mg/kgdm) ****
>32	0	100														
16-32	1630	100	X	X	X				Roofing	42	282.630	4779.51		3391.91	6167.11	
16-32	1630	100	X	X	X				Insulation	6	14.3791		748.742	499.161	998.322	
8-16	1474	100	X	X	X				Roofing	88	127.729	2160.0		1532.91	2787.10	
8-16	1474	100	X	X	X				Insulation	31	17.4535		908.830	605.887	1211.77	
4-8	1810	100	X	X	X				Roofing	99	17.6451	298.394		211.763	385.024	
4-8	1810	100	X	X	X				Insulation	667	113.052		5886.79	3924.53	7849.05	
2-4	1499	04.6	X	X	X				Roofing	7	0.1629	60.106		18.317	156.029	
2-4	1499	04.6	X	X	X				Insulation	55	1.2704		1443.35	735.753	2478.38	
1-2	1447	03.2	X	X	X				Insulation	83	0.0249		40.839	21.862	67.092	
0.5-1	1199	3.5	X	X	X				Insulation	76	0.0076		11.185	5.931	18.533	
<0.5	1023															

Fibers found in fraction <0.5mm by qualitative analysis using stereo microscopy

bundles of chrysotile	99
bundles of amosite	3
bundles of crocidolite	7
bundles of fibrous anthophyllite	0
bundles of fibrous tremolite	0
bundles of fibrous actinolite	0

**Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707**

ALcontrol number: 12429976-015

Analysis date: 16-12-2016

Project number: PJ2016048

Project name: PJ2016048

Sample description: ASG15

Fibers found - SEM							
	Number of fibers			Concentration (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	
chrysotile	0			<0.1	<0.1	<0.1	
amosyte	2			0.2	<0.1	0.6	
crocidolyte	0			<0.1	<0.1	<0.1	
anthophyllyte	0			<0.1	<0.1	<0.1	
tremolyte	0			<0.1	<0.1	<0.1	
actinolite	0			<0.1	<0.1	<0.1	

* The weighted concentration is one time the concentration of serpentine + 10 times the concentration of amphibole.
"Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

** All roundings are done starting with the raw result using table 16 from NEN 5707;2003.

*** The degree of friability is indicative and is derived from table 12 from NEN 5707;2003.

**** The quantification limit is determined only for sieve fractions <4 mm, if no asbestos is found. The total quantification limit is obtained by adding the limits of the individual sieve fractions together.



Relatório Analítico

Egiamb, Consultoria Geoambiental, lda
Daniel Vendas
Praça Qt. S. Francisco dos Matos, 4E
PT-2825-159 CAPARICA

Página 1 de 19

Nome do Projecto : CMVFX - Cimianto_Complementar
Nº do Projecto : PJ2017044
Nº do Relatório ALcontrol : 12550333, versão: 1
Código de verificação : B1ZYH14L

Rotterdam, 28-06-2017

Exmo. Sr(a),

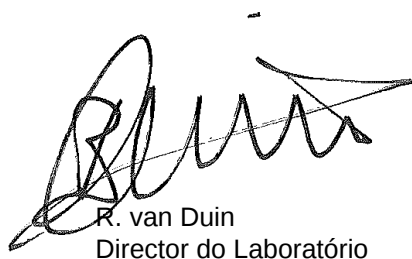
Seguem em anexo os resultados referentes às análises laboratoriais efectuadas para o vosso projecto PJ2017044. A descrição da amostra e do projecto são os referidos no vosso pedido, assim como as análises laboratoriais elaboradas. Os resultados reportados são referentes apenas às amostras analisadas.

Todas as análises, excepto as que são subcontratadas, foram elaboradas no nosso laboratório ALcontrol B.V., situado em Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Netherlands.

Este relatório inclui 19 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,



R. van Duin
Director do Laboratório



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_Complementar
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550333 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Suspeita de amianto	ASG16					
002	Suspeita de amianto	ASG17					
003	Suspeita de amianto	ASG18					
004	Suspeita de amianto	ASG16					
005	Suspeita de amianto	ASG17					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
matéria seca	% peso	Q	83.5	83.6	82.2		
METAIS							
antimónio	mg/kgms	Q	<1	<1	<1		
arsénio	mg/kgms	Q	5.7	8.0	10		
bário	mg/kgms	Q	27	120	60		
berílio	mg/kgms	Q	0.4	1.0	1.9		
cádmio	mg/kgms	Q	<0.2	<0.2	<0.2		
crómio	mg/kgms	Q	12	16	31		
cobalto	mg/kgms	Q	3.7	6.9	11		
cobre	mg/kgms	Q	24	15	41		
mercúrio	mg/kgms	Q	<0.05	<0.05	<0.05		
chumbo	mg/kgms	Q	12	33	18		
molibdénio	mg/kgms	Q	<0.5	<0.5	<0.5		
níquel	mg/kgms	Q	14	14	24		
estanho	mg/kgms	Q	<1.5	1.8	1.6		
vanádio	mg/kgms	Q	12	19	39		
zinco	mg/kgms	Q	47	63	75		
selénio	mg/kgms	Q	<1	<1	<1		
COMPOSTOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS							
benzeno	µg/kgms		<20	<20	<20		
tolueno	µg/kgms		<20	<21 ²⁾	<20		
etilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20		
o-xileno	µg/kgms		<20	<21 ²⁾	<20		
para e meta xileno	µg/kgms		<20	<20	<20		
xilenos	µg/kgms		<40	<41	<40		
estireno	µg/kgms		<20	<20	<20		
ALQUILBENZENOS							
n-propilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20		
isopropilbenzeno (cumeno)	µg/kgms		<20	<20	<20		
1,3,5-trimetilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20		
1,2,4-trimetilbenzeno	µg/kgms		<20	<21 ²⁾	<20		
terc-butilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20		
sec-butilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20		
butilbenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20		
4-Isopropiltolueno	µg/kgms		<20	<20	<20		
FENÓIS							
2,4+2,5-dimetilfenol	µg/kgms		<100	<100	<100		
o-cresol	µg/kgms		<100	<100	<100		

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Egiamb, Consultoria Geoambiental, Ida
Daniel Vendas

Relatório Analítico

Página 3 de 19

Nome do projecto CMVFX - Cimianto _ Complementar
Nº Projecto PJ2017044
Nº Relatório 12550333 - 1

Data Pedido 02-06-2017
Data Início 02-06-2017
Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Suspeita de amianto	ASG16					
002	Suspeita de amianto	ASG17					
003	Suspeita de amianto	ASG18					
004	Suspeita de amianto	ASG16					
005	Suspeita de amianto	ASG17					
Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
m e p-cresol	µg/kgms		<100	<100	<100		
total cresóis	µg/kgms		<200	<200	<200		
fenol	µg/kgms		<100	<100	<100		
NITROFENÓIS							
2-nitrofenol	µg/kgms		<100 ¹⁾	<100 ¹⁾	<100 ¹⁾		
4-nitrofenol	µg/kgms		<100	<100	<100		
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS							
antraceno	µg/kgms		<100	<100	<100		
fenantreno	µg/kgms		<100	<100	<100		
fluoranteno	µg/kgms		<100	<100	<100		
benzo(a)antraceno	µg/kgms		<100	<100	<100		
criseno	µg/kgms		<100	<100	<100		
benzo(a)pireno	µg/kgms		<100	<100	<100		
benzo(ghi)perileno	µg/kgms		<100	<100	<100		
benzo(k)fluoranteno	µg/kgms		<100	<100	<100		
indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/kgms		<100	<100	<100		
acenaftileno	µg/kgms		<100	<100	<100		
acenafteno	µg/kgms		<100	<100	<100		
fluoreno	µg/kgms		<100	<100	<100		
pireno	µg/kgms		<100	<100	<100		
benzo(b)fluoranteno	µg/kgms		<100	<100	<100		
dibenzo(a,h) antraceno	µg/kgms		<100	<100	<100		
COMPOSTOS ORGANOHALOGENADOS VOLÁTEIS							
1,1-dicloroetano	µg/kgms		<20	<20	<20		
1,2-dicloroetano	µg/kgms		<20	<21 ²⁾	<20		
1,1-dicloroeteno	µg/kgms		<20	<20	<20		
cis-1,2-dicloroeteno	µg/kgms		<20	<20	<20		
trans-1,2-dicloroeteno	µg/kgms		<20	<21 ²⁾	<20		
diclorometano	µg/kgms		<20	<20	<20		
tetracloroetano	µg/kgms		<20	<20	<20		
tetraclorometano	µg/kgms		<20	<21 ²⁾	<20		
1,1,1-tricloroetano	µg/kgms		<20	<21 ²⁾	<20		
1,1,2-tricloroetano	µg/kgms		<20	<20	<20		
tricloroeteno	µg/kgms		<20	<21 ²⁾	<20		
clorofórmio	µg/kgms		<20	<21 ²⁾	<20		
cloreto de vinilo	µg/kgms		<20	<20	<20		
1,2-dibromoetano	µg/kgms		<20	<20	<20		
1,1,1,2-tetracloroetano	µg/kgms		<20	<20	<20		
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/kgms		<20	<21 ²⁾	<20		
1,3-dicloropropano	µg/kgms		<20	<20	<20		

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX - Cimianto _ Complementar
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550333 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Suspeita de amianto	ASG16					
002	Suspeita de amianto	ASG17					
003	Suspeita de amianto	ASG18					
004	Suspeita de amianto	ASG16					
005	Suspeita de amianto	ASG17					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
1,2-dicloropropano	µg/kgms		<20	<21 ²⁾	<20		
1,2,3-tricloropropano	µg/kgms		<20	<21 ²⁾	<20		
2,2-dicloropropano	µg/kgms		<50	<50	<50		
1,1-dicloropropeno	µg/kgms		<20	<21 ²⁾	<20		
trans-1,3-dicloropropeno	µg/kgms		<20	<20	<20		
cis-1,3-dicloropropeno	µg/kgms		<20	<20	<20		
bromoclorometano	µg/kgms		<20	<20	<20		
bromodiclorometano	µg/kgms		<20	<20	<20		
dibromoclorometano	µg/kgms		<20	<20	<20		
bromofórmio	µg/kgms		<20	<20	<20		
dibromometano	µg/kgms		<20	<20	<20		
bromobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20		
2-clorotolueno	µg/kgms		<20	<20	<20		
1,3-dicloropropeno	µg/kgms		<40	<40	<40		
4-clorotolueno	µg/kgms		<20	<20	<20		
triclorofluorometano	µg/kgms		<20	<20	<20		
hexaclorobutadieno	µg/kgms		<20	<21 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		
1,2-dibromo-3-cloropropano	µg/kgms		<50	<50	<50		
CLOROBENZENOS							
monoclorobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20		
1,2-diclorobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20		
1,3-diclorobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20		
1,4-diclorobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20		
1,2,3-triclorobenzeno	µg/kgms		<20	<20	<20		
1,2,4-triclorobenceno	µg/kgms		<20	<20	<20		
hexaclorobenzeno	µg/kgms		<100	<100	<100		
CLOROFENÓIS							
2,3+2,4+2,5-diclorofenol	µg/kgms		<100	<100	<100		
2,4,5-triclorofenol	µg/kgms		<100	<100	<100		
2,4,6-triclorofenol	µg/kgms		<100	<100	<100		
2-clorofenol	µg/kgms		<100	<100	<100		
4-cloro-3-metilfenol	µg/kgms		<100	<100	<100		
pentaclorofenol	µg/kgms		<100	<100	<100		
POLICLOROBIFENILOS (PCB)							
PCB 28	µg/kgms		<100	<100	<100		
PCB 52	µg/kgms		<100	<100	<100		

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_Complementar
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550333 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Suspeita de amianto	ASG16					
002	Suspeita de amianto	ASG17					
003	Suspeita de amianto	ASG18					
004	Suspeita de amianto	ASG16					
005	Suspeita de amianto	ASG17					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
PCB 101	µg/kgms		<100	<100	<100		
PCB 118	µg/kgms		<100	<100	<100		
PCB 138	µg/kgms		<100	<100	<100		
PCB 153	µg/kgms		<100	<100	<100		
PCB 180	µg/kgms		<100	<100	<100		
PCB Totais (7)	µg/kgms		<700	<700	<700		
PESTICIDAS CLORADOS							
aldrina	µg/kgms		<100	<100	<100		
alfa-HCH	µg/kgms		<100	<100	<100		
beta-HCH	µg/kgms		<100	<100	<100		
clorotalonil	µg/kgms		<100	<100	<100		
cis-heptacloroepóxido	µg/kgms		<100	<100	<100		
dieldrina	µg/kgms		<100	<100	<100		
alfa-endosulfão	µg/kgms		<100	<100	<100		
beta-endosulfão	µg/kgms		<100	<100	<100		
endosulfão sulfato	µg/kgms		<100	<100	<100		
soma endosulfão	µg/kgms		<300	<300	<300		
endrina	µg/kgms		<100	<100	<100		
gamma-HCH	µg/kgms		<100	<100	<100		
heptacloro	µg/kgms		<100	<100	<100		
hexacloroetano	µg/kgms		<100	<100	<100		
isodrina	µg/kgms		<100	<100	<100		
o,p-DDD	µg/kgms		<100	<100	<100		
o,p-DDE	µg/kgms		<100	<100	<100		
o,p-DDT	µg/kgms		<100	<100	<100		
p,p-DDD	µg/kgms		<100	<100	<100		
p,p-DDE	µg/kgms		<100	<100	<100		
p,p-DDT	µg/kgms		<100	<100	<100		
quintoceno	µg/kgms		<100	<100	<100		
tecnazeno	µg/kgms		<100	<100	<100		
telodrina	µg/kgms		<100	<100	<100		
cis-clordano	µg/kgms		<100	<100	<100		
trans-clordano	µg/kgms		<100	<100	<100		
soma clordano	µg/kgms		<200	<200	<200		
trialato	µg/kgms		<100	<100	<100		
p,p-metoxicloro	µg/kgms		<100	<100	<100		
PESTICIDAS FOSFORADOS							
azinfos-etilo	µg/kgms		<100	<100	<100		
azinfos-metilo	µg/kgms		<100	<100	<100		
carbofenotião	µg/kgms		<100	<100	<100		
clofenvinfos I	µg/kgms		<100	<100	<100		
clofenvinfos II	µg/kgms		<100	<100	<100		

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX - Cimianto _ Complementar
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550333 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra					
001	Suspeita de amianto	ASG16					
002	Suspeita de amianto	ASG17					
003	Suspeita de amianto	ASG18					
004	Suspeita de amianto	ASG16					
005	Suspeita de amianto	ASG17					

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
clofenvinfos (soma)	µg/kgms		<100	<100	<100		
clorpirifos-etil	µg/kgms		<100	<100	<100		
clorpirifos-metil	µg/kgms		<100	<100	<100		
diazinão	µg/kgms		<100	<100	<100		
diclorvos	µg/kgms		<100	<100	<100		
dimetoato	µg/kgms		<100	<100	<100		
dissulfotão	µg/kgms		<100	<100	<100		
etião	µg/kgms		<100	<100	<100		
etrimfos	µg/kgms		<100	<100	<100		
fenitrotião	µg/kgms		<100	<100	<100		
fentião	µg/kgms		<100	<100	<100		
fosalona	µg/kgms		<100	<100	<100		
malatão	µg/kgms		<100	<100	<100		
mevinfos (soma)	µg/kgms		<100	<100	<100		
etil-paratão	µg/kgms		<100	<100	<100		
metil-paratão	µg/kgms		<100	<100	<100		
pirimifos-metil	µg/kgms		<100	<100	<100		
propetamfos	µg/kgms		<100	<100	<100		
triazofos	µg/kgms		<100	<100	<100		
PESTICIDAS NITROGENADOS							
ametrina	µg/kgms		<100	<100	<100		
atratona	µg/kgms		<100	<100	<100		
atrazina	µg/kgms		<100	<100	<100		
prometrina	µg/kgms		<100	<100	<100		
prometão	µg/kgms		<100	<100	<100		
propazina	µg/kgms		<100	<100	<100		
simazina	µg/kgms		<100	<100	<100		
simetrino	µg/kgms		<100	<100	<100		
terbutrina	µg/kgms		<100	<100	<100		
terbutilazina	µg/kgms		<100	<100	<100		
triadimefon	µg/kgms		<100	<100	<100		
trifluralina	µg/kgms		<100	<100	<100		
FTALATOS							
butilbenzil ftalato	µg/kgms		<100	<100	<100		
ftalato de bis(2-etilhexilo)	µg/kgms		<100	<100	<100		
ftalato de dietilo	µg/kgms		<100	<100	<100		
dimetil ftalato	µg/kgms		<100	<100	<100		
di-n-butilftalato	µg/kgms		<100	<100	<100		
di-n-octilftalato	µg/kgms		<100	<100	<100		
HIDROCARBONETOS							

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX - Cimianto_Complementar
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550333 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
001	Suspeita de amianto	ASG16
002	Suspeita de amianto	ASG17
003	Suspeita de amianto	ASG18
004	Suspeita de amianto	ASG16
005	Suspeita de amianto	ASG17

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
fracção C6 - C10	mg/kgms		<10	<10	<10		
fracção C6 - C10	mg/kgms		<10	<10	<10		
fracção C10-C12	mg/kgms		<5	<5	<5		
fracção C12-C16	mg/kgms		<5	49	<5		
fracção C16 - C21	mg/kgms		<5	7.4	<5		
fracção C21 - C40	mg/kgms		18	240 ³⁾	9.0		
hidrocarbonetos totais C10-C40	mg/kgms	Q	<50	290	<50		
óleos minerais (C6-40)	mg/kgms		<50	290	<50		
COMPOSTOS ORGÂNICOS DIVERSOS							
cis(1)-permetrina	µg/kgms		<100	<100	<100		
trans(2)-permetrina	µg/kgms		<100	<100	<100		
2,4-dinitrotolueno	µg/kgms		<100	<100	<100		
2,6-dinitrotolueno	µg/kgms		<100	<100	<100		
2-cloronaftaleno	µg/kgms		<100	<100	<100		
2-metilnaftaleno	µg/kgms		<100	<100	<100		
4-bromofenil fenil éter	µg/kgms		<100	<100	<100		
4-clorofenil fenil éter	µg/kgms		<100	<100	<100		
azobenzeno	µg/kgms		<100	<100	<100		
bis(2-cloroetóxi) metano	µg/kgms		<100	<100	<100		
bis(2-cloroetil) éter	µg/kgms		<100	<100	<100		
carbazol	µg/kgms		<100	<100	<100		
dibenzofurano	µg/kgms		<100	<100	<100		
hexaclorociclopentadieno	µg/kgms		<100	<100	<100		
isoforão	µg/kgms		<100	<100	<100		
nitrobenzeno	µg/kgms		<100	<100	<100		
MTBE (metil tert-butil éter)	µg/kgms		<20	<20	<20		
dissulfureto de carbono	µg/kgms		<20	<21 ²⁾	<20		
AMINO COMPOSTOS							
3+4-cloroanilina	µg/kgms		<100	<100	<100		
2-nitroanilina	µg/kgms		<100	<100	<100		
3-nitroanilina	µg/kgms		<100	<100	<100		
4-nitroanilina	µg/kgms		<100	<100	<100		
n-nitrosodipropilamina	µg/kgms		<100	<100	<100		

RESULTADOS DA PREPARACAO

Amostra entregue	kg	15.01	13.81
totaal gewicht na drogen(not translated)	g	13812	12313
matéria seca	% peso	92.0	89.2

ANALISE QUANTITATIVA DE AMIANTO

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_Complementar
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550333 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra						
001	Suspeita de amianto	ASG16						
002	Suspeita de amianto	ASG17						
003	Suspeita de amianto	ASG18						
004	Suspeita de amianto	ASG16						
005	Suspeita de amianto	ASG17						

Análise	Unidade	Q	001	002	003	004	005
concentração determinada	mg/kgms	Q				6200	1600
Gewogen asbestconcentratie(not translated)	mg/kgms					26697.4191	3756.7962
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie(not translated)	mg/kgms					17976.7912	229.8899
Limite inferior determinado (95%)	mg/kgms	Q				4400	1200
Limite superior determinado (95%)	mg/kgms	Q				8000	2000
crisótilo	mg/kgms	Q				3900	1300
Limite inferior crisótilo	mg/kgms	Q				2900	1000
Limite superior crisótilo	mg/kgms	Q				4900	1600
amosite	mg/kgms	Q				<2	14
Limite inferior amosite	mg/kgms	Q				<2	1.3
Limite superior amosite	mg/kgms	Q				<2	26
crocidolite	mg/kgms	Q				2300	230
Limite inferior crocidolite	mg/kgms	Q				1500	130
Limite superior crocidolite	mg/kgms	Q				3100	330
antofilita	mg/kgms	Q				<2	<2
Limite inferior antofilita	mg/kgms	Q				<2	<2
Limite superior antofilita	mg/kgms	Q				<2	<2
tremolite	mg/kgms	Q				<2	<2
Limite inferior tremolite	mg/kgms	Q				<2	<2
Limite superior tremolite	mg/kgms	Q				<2	<2
actinolite	mg/kgms	Q				<2	<2
Limite inferior actinolite	mg/kgms	Q				<2	<2
Limite superior actinolite	mg/kgms	Q				<2	<2
Gemeten serpentijn concentratie(not translated)	mg/kgms	Q				3900	1300
Gemeten amfibool concentratie(not translated)	mg/kgms	Q				2300	240
Gemeten bepalingsgrens(not translated)	mg/kgms	Q				n.v.t.	n.v.t.

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Egiamb, Consultoria Geoambiental, Ida
Daniel Vendas

Relatório Analítico

Página 9 de 19

Nome do projecto CMVFX - Cimianto_Complementar
Nº Projecto PJ2017044
Nº Relatório 12550333 - 1

Data Pedido 02-06-2017
Data Início 02-06-2017
Data relatório 28-06-2017

Descrição da amostra

004

005

Comentários

- 1 O limite a reportar foi aumentado devido à baixa recuperação de padrão interno
- 2 Limite de detecção elevado devido a uma percentagem elevada de humidade.
- 3 Detectados compostos com tempo de retenção acima de C40, isto não tem influência sobre o resultado relatado.

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_Complementar
Nº Projecto PJ2017044
Nº Relatório 12550333 - 1

Data Pedido 02-06-2017
Data Início 02-06-2017
Data relatório 28-06-2017

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra
006	Suspeita de amianto	ASG18

Análise	Unidade	Q	006
---------	---------	---	-----

RESULTADOS DA PREPARACAO

Amostra entregue	kg		11.37
totaal gewicht na drogen(not translated)	g		10333
matéria seca	% peso		90.9

ANALISE QUANTITATIVA DE AMIANTO

concentração determinada	mg/kgms	Q	71
Gewogen asbestconcentratie(not translated)	mg/kgms		211.8204
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie(not translated)	mg/kgms		<2
Limite inferior determinado (95%)	mg/kgms	Q	53
Limite superior determinado (95%)	mg/kgms	Q	90
crisótilo	mg/kgms	Q	56
Limite inferior crisótilo	mg/kgms	Q	44
Limite superior crisótilo	mg/kgms	Q	68
amosite	mg/kgms	Q	<2
Limite inferior amosite	mg/kgms	Q	<2
Limite superior amosite	mg/kgms	Q	<2
crocidolite	mg/kgms	Q	16
Limite inferior crocidolite	mg/kgms	Q	8.9
Limite superior crocidolite	mg/kgms	Q	23
antofilite	mg/kgms	Q	<2
Limite inferior antofilite	mg/kgms	Q	<2
Limite superior antofilite	mg/kgms	Q	<2
tremolite	mg/kgms	Q	<2
Limite inferior tremolite	mg/kgms	Q	<2
Limite superior tremolite	mg/kgms	Q	<2
actinolite	mg/kgms	Q	<2
Limite inferior actinolite	mg/kgms	Q	<2
Limite superior actinolite	mg/kgms	Q	<2
Gemeten serpentijn concentratie(not translated)	mg/kgms	Q	56
Gemeten amfibool concentratie(not translated)	mg/kgms	Q	16
Gemeten bepalingsgrens(not translated)	mg/kgms	Q	0.68

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_Complementar
Nº Projecto PJ2017044
Nº Relatório 12550333 - 1

Data Pedido 02-06-2017
Data Início 02-06-2017
Data relatório 28-06-2017

Análises	Tipo Amostra	Método
matéria seca	Suspeita de amianto	Solo: Equivalente a ISO 11465 e equivalente a NEN-EN 15934. Solo (AS3000): Conforme a AS010-2 e equivalente a NEN-EN 15934
antimónio	Suspeita de amianto	Método próprio (digestão conforme a NEN 6961, análise conforme a ISO 22036 e conforme a CEN/TS 16170)
arsénio	Suspeita de amianto	Método próprio (digestão conforme a NEN 6961 e equivalente a NEN-EN 16174, análise conforme a ISO 22036 e conforme a CEN/TS 16170)
bário	Suspeita de amianto	Idem
berílio	Suspeita de amianto	Idem
cádmio	Suspeita de amianto	Idem
crómio	Suspeita de amianto	Idem
cobalto	Suspeita de amianto	Idem
cobre	Suspeita de amianto	Idem
mercúrio	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 6950 (digestão conforme a NEN 6961, análise conforme a NEN-ISO 16772). Método próprio (digestão equivalente a NEN-EN 16174, análise conforme a CEN/TS 16175-2)
chumbo	Suspeita de amianto	Método próprio (digestão conforme a NEN 6961 e equivalente a NEN-EN 16174, análise conforme a ISO 22036 e conforme a CEN/TS 16170)
molibdénio	Suspeita de amianto	Idem
níquel	Suspeita de amianto	Idem
estanho	Suspeita de amianto	Idem
vanádio	Suspeita de amianto	Idem
zinco	Suspeita de amianto	Idem
selénio	Suspeita de amianto	Método próprio (digestão conforme a NEN 6961, análise conforme a ISO 22036 e conforme a CEN/TS 16170)
benzeno	Suspeita de amianto	Método próprio, GC-MS
tolueno	Suspeita de amianto	Idem
etilbenzeno	Suspeita de amianto	Idem
o-xileno	Suspeita de amianto	Idem
para e meta xileno	Suspeita de amianto	Idem
xilenos	Suspeita de amianto	Método próprio, headspace GC-MS
estireno	Suspeita de amianto	Método próprio, GC-MS
n-propilbenzeno	Suspeita de amianto	Idem
isopropilbenzeno (cumeno)	Suspeita de amianto	Idem
1,3,5-trimetilbenzeno	Suspeita de amianto	Idem
1,2,4-trimetilbenzeno	Suspeita de amianto	Idem
terc-butilbenzeno	Suspeita de amianto	Idem
sec-butilbenzeno	Suspeita de amianto	Idem
butilbenzeno	Suspeita de amianto	Idem
4-Isopropiltolueno	Suspeita de amianto	Idem
2,4+2,5-dimetilfenol	Suspeita de amianto	Idem
o-cresol	Suspeita de amianto	Idem
m e p-cresol	Suspeita de amianto	Idem
fenol	Suspeita de amianto	Idem
2-nitrofenol	Suspeita de amianto	Idem
4-nitrofenol	Suspeita de amianto	Idem
antraceno	Suspeita de amianto	Idem

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_Complementar
Nº Projecto PJ2017044
Nº Relatório 12550333 - 1

Data Pedido 02-06-2017
Data Início 02-06-2017
Data relatório 28-06-2017

Análises	Tipo Amostra	Método
fenantreno	Suspeita de amianto	Idem
fluoranteno	Suspeita de amianto	Idem
benzo(a)antraceno	Suspeita de amianto	Idem
criseno	Suspeita de amianto	Idem
benzo(a)pireno	Suspeita de amianto	Idem
benzo(ghi)perileno	Suspeita de amianto	Idem
benzo(k)fluoranteno	Suspeita de amianto	Idem
indeno(1,2,3-cd)pireno	Suspeita de amianto	Idem
acenaftileno	Suspeita de amianto	Idem
acenafteno	Suspeita de amianto	Idem
fluoreno	Suspeita de amianto	Idem
pireno	Suspeita de amianto	Idem
benzo(b)fluoranteno	Suspeita de amianto	Idem
dibenzo(a,h) antraceno	Suspeita de amianto	Idem
1,1-dicloroetano	Suspeita de amianto	Idem
1,2-dicloroetano	Suspeita de amianto	Idem
1,1-dicloroetano	Suspeita de amianto	Idem
cis-1,2-dicloroetano	Suspeita de amianto	Idem
trans-1,2-dicloroetano	Suspeita de amianto	Idem
diclorometano	Suspeita de amianto	Idem
tetracloroetano	Suspeita de amianto	Idem
tetraclorometano	Suspeita de amianto	Idem
1,1,1-tricloroetano	Suspeita de amianto	Idem
1,1,2-tricloroetano	Suspeita de amianto	Idem
tricloroetano	Suspeita de amianto	Idem
clorofórmio	Suspeita de amianto	Idem
cloro de vinilo	Suspeita de amianto	Idem
1,2-dibromoetano	Suspeita de amianto	Idem
1,1,1,2-tetracloroetano	Suspeita de amianto	Idem
1,1,2,2-tetracloroetano	Suspeita de amianto	Idem
1,3-dicloropropano	Suspeita de amianto	Idem
1,2-dicloropropano	Suspeita de amianto	Idem
1,2,3-tricloropropano	Suspeita de amianto	Idem
2,2-dicloropropano	Suspeita de amianto	Idem
1,1-dicloropropeno	Suspeita de amianto	Idem
trans-1,3-dicloropropeno	Suspeita de amianto	Idem
cis-1,3-dicloropropeno	Suspeita de amianto	Idem
bromoclorometano	Suspeita de amianto	Idem
bromodiclorometano	Suspeita de amianto	Idem
dibromoclorometano	Suspeita de amianto	Idem
bromofórmio	Suspeita de amianto	Idem
dibromometano	Suspeita de amianto	Idem
bromobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
2-clorotolueno	Suspeita de amianto	Idem
4-clorotolueno	Suspeita de amianto	Idem
triclorofluormetano	Suspeita de amianto	Idem

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_Complementar
Nº Projecto PJ2017044
Nº Relatório 12550333 - 1

Data Pedido 02-06-2017
Data Início 02-06-2017
Data relatório 28-06-2017

Análises	Tipo Amostra	Método
hexaclorobutadieno	Suspeita de amianto	Idem
diclorodifluorometano	Suspeita de amianto	Idem
cloroetano	Suspeita de amianto	Idem
clorometano	Suspeita de amianto	Idem
bromometano	Suspeita de amianto	Idem
1,2-dibromo-3-cloropropano	Suspeita de amianto	Idem
monoclorobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
1,2-diclorobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
1,3-diclorobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
1,4-diclorobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
1,2,3-triclorobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
1,2,4-triclorobenceno	Suspeita de amianto	Idem
hexaclorobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
2,3+2,4+2,5-diclorofenol	Suspeita de amianto	Idem
2,4,5-triclorofenol	Suspeita de amianto	Idem
2,4,6-triclorofenol	Suspeita de amianto	Idem
2-clorofenol	Suspeita de amianto	Idem
4-cloro-3-metilfenol	Suspeita de amianto	Idem
pentaclorofenol	Suspeita de amianto	Idem
PCB 28	Suspeita de amianto	Idem
PCB 52	Suspeita de amianto	Idem
PCB 101	Suspeita de amianto	Idem
PCB 118	Suspeita de amianto	Idem
PCB 138	Suspeita de amianto	Idem
PCB 153	Suspeita de amianto	Idem
PCB 180	Suspeita de amianto	Idem
PCB Totais (7)	Suspeita de amianto	Idem
aldrina	Suspeita de amianto	Idem
alfa-HCH	Suspeita de amianto	Idem
beta-HCH	Suspeita de amianto	Idem
clorotalonil	Suspeita de amianto	Idem
cis-heptacloroepóxido	Suspeita de amianto	Idem
dieldrina	Suspeita de amianto	Idem
alfa-endosulfão	Suspeita de amianto	Idem
beta-endosulfão	Suspeita de amianto	Idem
endosulfão sulfato	Suspeita de amianto	Idem
soma endosulfão	Suspeita de amianto	Idem
endrina	Suspeita de amianto	Idem
gamma-HCH	Suspeita de amianto	Idem
heptacloro	Suspeita de amianto	Idem
hexacloroetano	Suspeita de amianto	Idem
isodrina	Suspeita de amianto	Idem
o,p-DDD	Suspeita de amianto	Idem
o,p-DDE	Suspeita de amianto	Idem
o,p-DDT	Suspeita de amianto	Idem
p,p-DDD	Suspeita de amianto	Idem

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto_Complementar
Nº Projecto PJ2017044
Nº Relatório 12550333 - 1

Data Pedido 02-06-2017
Data Início 02-06-2017
Data relatório 28-06-2017

Análises	Tipo Amostra	Método
p,p-DDE	Suspeita de amianto	Idem
p,p-DDT	Suspeita de amianto	Idem
quintoceno	Suspeita de amianto	Idem
tecnazeno	Suspeita de amianto	Idem
telodrina	Suspeita de amianto	Idem
cis-clordano	Suspeita de amianto	Idem
trans-clordano	Suspeita de amianto	Idem
soma clordano	Suspeita de amianto	Método próprio, extracção com acetona/hexano, limpeza, análise com GCMS
trialato	Suspeita de amianto	Método próprio, GC-MS
p,p-metoxicloro	Suspeita de amianto	Idem
azinfos-etilo	Suspeita de amianto	Idem
azinfos-metilo	Suspeita de amianto	Idem
carbofenotíão	Suspeita de amianto	Idem
clofenvinfos I	Suspeita de amianto	Idem
clofenvinfos II	Suspeita de amianto	Idem
clofenvinfos (soma)	Suspeita de amianto	Idem
clorpirifos-etil	Suspeita de amianto	Idem
clorpirifos-metil	Suspeita de amianto	Idem
diazinão	Suspeita de amianto	Idem
diclorvos	Suspeita de amianto	Idem
dimetoato	Suspeita de amianto	Idem
dissulfotão	Suspeita de amianto	Idem
etião	Suspeita de amianto	Idem
etrimfos	Suspeita de amianto	Idem
fenitrotião	Suspeita de amianto	Idem
fentião	Suspeita de amianto	Idem
fosadona	Suspeita de amianto	Idem
malatão	Suspeita de amianto	Idem
mevinfos (soma)	Suspeita de amianto	Idem
etil-paratão	Suspeita de amianto	Idem
metil-paratão	Suspeita de amianto	Idem
pirimifos-metil	Suspeita de amianto	Idem
propetamfos	Suspeita de amianto	Idem
triazofos	Suspeita de amianto	Idem
ametrina	Suspeita de amianto	Idem
atratona	Suspeita de amianto	Idem
atrazina	Suspeita de amianto	Idem
prometrina	Suspeita de amianto	Idem
prometão	Suspeita de amianto	Idem
propazina	Suspeita de amianto	Idem
simazina	Suspeita de amianto	Idem
simetrino	Suspeita de amianto	Idem
terbutrina	Suspeita de amianto	Idem
terbutilazina	Suspeita de amianto	Idem
triadimefon	Suspeita de amianto	Idem

Rubrica



Nome do projecto CMVFX - Cimianto _ Complementar
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550333 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Análises	Tipo Amostra	Método
trifluralina	Suspeita de amianto	Idem
butilbenzil ftalato	Suspeita de amianto	Idem
ftalato de bis(2-etilhexilo)	Suspeita de amianto	Idem
ftalato de dietilo	Suspeita de amianto	Idem
dimetil ftalato	Suspeita de amianto	Idem
di-n-butilftalato	Suspeita de amianto	Idem
di-n-octilftalato	Suspeita de amianto	Idem
fracção C6 - C10	Suspeita de amianto	Idem
fracção C10-C12	Suspeita de amianto	Método próprio (extracção com acetona-hexano, limpeza, análise com GC-FID)
fracção C12-C16	Suspeita de amianto	Idem
fracção C16 - C21	Suspeita de amianto	Idem
fracção C21 - C40	Suspeita de amianto	Idem
hidrocarbonetos totais C10-C40	Suspeita de amianto	Conforme a NEN-EN-ISO 16703
óleos minerais (C6-40)	Suspeita de amianto	Método próprio (extracção com acetona-hexano, limpeza, análise com GC-FID y GC-MS)
cis(1)-permetrina	Suspeita de amianto	Método próprio, GC-MS
trans(2)-permetrina	Suspeita de amianto	Idem
2,4-dinitrotolueno	Suspeita de amianto	Idem
2,6-dinitrotolueno	Suspeita de amianto	Idem
2-cloronaftaleno	Suspeita de amianto	Idem
2-metilnaftaleno	Suspeita de amianto	Idem
4-bromofenil fenil éter	Suspeita de amianto	Idem
4-clorofenil fenil éter	Suspeita de amianto	Idem
azobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
bis(2-cloroetóxi) metano	Suspeita de amianto	Idem
bis(2-cloroetil) éter	Suspeita de amianto	Idem
carbazol	Suspeita de amianto	Idem
dibenzofurano	Suspeita de amianto	Idem
hexaclorociclopentadieno	Suspeita de amianto	Idem
isoforão	Suspeita de amianto	Idem
nitrobenzeno	Suspeita de amianto	Idem
MTBE (metil tert-butil éter)	Suspeita de amianto	Idem
dissulfureto de carbono	Suspeita de amianto	Idem
3+4-cloroanilina	Suspeita de amianto	Idem
2-nitroanilina	Suspeita de amianto	Idem
3-nitroanilina	Suspeita de amianto	Idem
4-nitroanilina	Suspeita de amianto	Idem
n-nitrosodipropilamina	Suspeita de amianto	Idem
Amostra entregue	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 5898
matéria seca	Suspeita de amianto	Idem
concentração determinada	Suspeita de amianto	Conforme a norma NEN 5707 e/ou NEN 5897
Limite inferior determinado (95%)	Suspeita de amianto	Idem
Limite superior determinado (95%)	Suspeita de amianto	Idem
crisótilo	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 5896
Limite inferior crisótilo	Suspeita de amianto	Conforme a norma NEN 5707 e/ou NEN 5897

Rubrica



Relatório Analítico

Nome do projecto CMVFX - Cimianto_Complementar
 Nº Projecto PJ2017044
 Nº Relatório 12550333 - 1

Data Pedido 02-06-2017
 Data Início 02-06-2017
 Data relatório 28-06-2017

Análises	Tipo Amostra	Método
Limite superior crisótilo	Suspeita de amianto	Idem
amosite	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 5896
Limite inferior amosite	Suspeita de amianto	Conforme a norma NEN 5707 e/ou NEN 5897
Limite superior amosite	Suspeita de amianto	Idem
crocidolite	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 5896
Limite inferior crocidolite	Suspeita de amianto	Conforme a norma NEN 5707 e/ou NEN 5897
Limite superior crocidolite	Suspeita de amianto	Idem
antofilite	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 5896
Limite inferior antofilite	Suspeita de amianto	Conforme a norma NEN 5707 e/ou NEN 5897
Limite superior antofilite	Suspeita de amianto	Idem
tremolite	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 5896
Limite inferior tremolite	Suspeita de amianto	Conforme a norma NEN 5707 e/ou NEN 5897
Limite superior tremolite	Suspeita de amianto	Idem
actinolite	Suspeita de amianto	Conforme a NEN 5896
Limite inferior actinolite	Suspeita de amianto	Conforme a norma NEN 5707 e/ou NEN 5897
Limite superior actinolite	Suspeita de amianto	Idem
Gemeten serpentijn concentratie(not translated)	Suspeita de amianto	Idem
Gemeten amfibool concentratie(not translated)	Suspeita de amianto	Idem
Gemeten bepalingsgrens(not translated)	Suspeita de amianto	Idem

Amostra	Código Barras	Data relatório	Data Amostragem	Recipiente
001	V7332686	02-06-2017	01-06-2017	ALC201 Data de amostragem (calculada)
001	V7332702	02-06-2017	01-06-2017	ALC201 Data de amostragem (calculada)
002	V7332690	02-06-2017	01-06-2017	ALC201 Data de amostragem (calculada)
002	V7332681	02-06-2017	01-06-2017	ALC201 Data de amostragem (calculada)
003	V7332700	02-06-2017	01-06-2017	ALC201 Data de amostragem (calculada)
003	V7210370	02-06-2017	01-06-2017	ALC201 Data de amostragem (calculada)
004	E1253796	01-06-2017	01-06-2017	ALC291 Data de amostragem (calculada)
005	E1253795	02-06-2017	01-06-2017	ALC291 Data de amostragem (calculada)
006	E1253793	02-06-2017	01-06-2017	ALC291 Data de amostragem (calculada)

Rubrica



Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707

ALcontrol number: 12550333-004

Analysis date: 28-06-2017

Project number: PJ2017044

Project name: PJ2017044

Sample description: ASG16

Preparation results			
total weight after drying	13812	g	
total weight before drying	15012	g	
dry weight	92.0	wght.-%	

Laboratory sample			
Concentrations measured	Concentration (mg/kgdm) **	Lower limit (mg/kgdm) **	Upper limit (mg/kgdm) **
concentration serpentine	3900		
concentration amphibolic	2300		
non friable asbestos concentration	2900		
friable asbestos concentration	3300		
determined total asbestos concentration	6200	4400	8000
calculated limit of quantification	n.a.		

Concentrations weighted*			
weighted asbestos concentration	26697.4191	17484.9826	35920.6036
weighted friable asbestos concentration	17976.7912		

Results

Type of material	Friability ***	Chrysotile % (m/m)	Amosite % (m/m)	Crocidolite % (m/m)	Anthophyllite %(m/m)	Tremolite % (m/m)	Actinolite % (m/m)
Roofing	non friable	10-15	-	2-5	-	-	-
Pulp	friable	15-30	-	15-30	-	-	-

Fraction (mm)	mass fraction (g)	percentage analyzed (m/m)	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Anthophyllite	Tremolite	Actinolite	Type of material	Number of particles	Mass particles in analyzed fraction (g)	Concentration non friable (mg/kgdm)	Concentration friable (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	Quantification limit (mg/kgdm) ****
>32	1023	100	X	X					Roofing	1	99.6787	1154.69		866.018	1443.36	
16-32	1605	100	X	X					Pulp	2	4.2115		137.212	91.475	182.950	
16-32	1605	100	X	X					Roofing	15	84.0529	973.680		730.260	1217.10	
8-16	1137	100	X	X					Pulp	140	56.4225		1838.27	1225.51	2451.02	
8-16	1137	100	X	X					Roofing	170	49.5373	573.847		430.385	717.308	
4-8	1320	100	X	X					Pulp	325	37.4980		1221.70	814.466	1628.93	
4-8	1320	100	X	X					Roofing	46	20.3086	235.257		176.443	294.072	
2-4	1179	100	X	X					Pulp	50	1.9015		61.952	41.301	82.602	
1-2	1248	24.2	X	X					Pulp	50	0.045		6.057	3.249	10.025	
0.5-1	1269	5.4	X	X					Pulp	50	0.0055		3.323	1.675	5.764	
<0.5	5031															

Fibers found in fraction <0.5mm by qualitative analysis using stereo microscopy

bundles of chrysotile	0
bundles of amosite	0
bundles of crocidolite	0
bundles of fibrous anthophyllite	0
bundles of fibrous tremolite	0
bundles of fibrous actinolite	0

* The weighted concentration is one time the concentration of serpentine + 10 times the concentration of amphibole.
"Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

** All roundings are done starting with the raw result using table 16 from NEN 5707;2003.

*** The degree of friability is indicative and is derived from table 12 from NEN 5707;2003.

**** The quantification limit is determined only for sieve fractions <4 mm, if no asbestos is found. The total quantification limit is obtained by adding the limits of the individual sieve fractions together.



Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707

ALcontrol number: 12550333-005

Analysis date: 28-06-2017

Project number: PJ2017044

Project name: PJ2017044

Sample description: ASG17

Preparation results			
total weight after drying	12313	g	
total weight before drying	13811	g	
dry weight	89.2	wght.-%	
Laboratory sample			
Concentrations measured	Concentration (mg/kgdm) **	Lower limit (mg/kgdm) **	Upper limit (mg/kgdm) **
concentration serpentine	1300		
concentration amphibolic	240		
non friable asbestos concentration	1500		
friable asbestos concentration	110		
determined total asbestos concentration	1600	1200	2000
calculated limit of quantification	n.a.		
Concentrations weighted*			
weighted asbestos concentration	3756.7962	2368.6848	5146.7071
weighted friable asbestos concentration	229.8899		

Results

Type of material	Friability ***	Chrysotile % (m/m)	Amosite % (m/m)	Crocidolite % (m/m)	Anthophyllite %(m/m)	Tremolite % (m/m)	Actinolite % (m/m)
Roofing	non friable	10-15	-	2-5	-	-	-
Soil with bundles	friable	2-5	0.1-2	-	-	-	-
cord	friable	60-100	-	-	-	-	-
Sheet	non friable	10-15	-	-	-	-	-

Fraction (mm)	mass fraction (g)	percentage analyzed (m/m)	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Anthophyllite	Tremolite	Actinolite	Type of material	Number of particles	Mass particles in analyzed fraction (g)	Concentration non friable (mg/kgdm)	Concentration friable (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	Quantification limit (mg/kgdm) ****
>32	277	100														
16-32	949	100	X	X					Soil with bundles	1	11.7759		43.515	20.084	66.947	
16-32	949	100	X		X				Roofing	4	50.6696	658.421		493.816	823.026	
16-32	949	100	X						Sheet	2	24.3741	247.443		197.954	296.931	
8-16	1207	100	X		X				Roofing	21	30.0240	390.144		292.608	487.680	
8-16	1207	100	X	X					Soil with bundles	3	3.3586		12.411	5.728	19.094	
8-16	1207	100	X						Sheet	9	16.4046	166.537		133.230	199.845	
8-16	1207	100	X						cord	1	0.0844		5.484	4.113	6.855	
4-8	975	100	X						cord	50	0.2901		18.848	14.136	23.560	
2-4	665	100	X	X					Soil with bundles	50	1.1062		4.088	1.887	6.289	
1-2	712	20.5	X						cord	50	0.005		1.583	0.944	2.479	
0.5-1	1554	6.7	X						cord	200	0.020		19.317	12.680	27.496	
<0.5	5974															

Fibers found in fraction <0.5mm by qualitative analysis using stereo microscopy

bundles of chrysotile	0
bundles of amosite	0
bundles of crocidolite	0
bundles of fibrous anthophyllite	0
bundles of fibrous tremolite	0
bundles of fibrous actinolite	0

* The weighted concentration is one time the concentration of serpentine + 10 times the concentration of amphibole.
"Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

** All roundings are done starting with the raw result using table 16 from NEN 5707;2003.

*** The degree of friability is indicative and is derived from table 12 from NEN 5707;2003.

**** The quantification limit is determined only for sieve fractions <4 mm, if no asbestos is found. The total quantification limit is obtained by adding the limits of the individual sieve fractions together.



Analysis report determination of asbestos in soil conform NEN 5707

ALcontrol number: 12550333-006

Analysis date: 23-06-2017

Project number: PJ2017044

Project name: PJ2017044

Sample description: ASG18

Preparation results			
total weight after drying	10333	g	
total weight before drying	11371	g	
dry weight	90.9	wght.-%	

Laboratory sample			
Concentrations measured	Concentration (mg/kgdm) **	Lower limit (mg/kgdm) **	Upper limit (mg/kgdm) **
concentration serpentine	56		
concentration amphibolic	16		
non friable asbestos concentration	71		
friable asbestos concentration	<2		
determined total asbestos concentration	71	53	90
calculated limit of quantification	0.68		

Concentrations weighted*			
weighted asbestos concentration	211.8204	132.9879	293.2556
weighted friable asbestos concentration	<2		

Results

Type of material	Friability ***	Chrysotile % (m/m)	Amosite % (m/m)	Crocidolite % (m/m)	Anthophyllite %(m/m)	Tremolite % (m/m)	Actinolite % (m/m)
Roofing	non friable	10-15	-	2-5	-	-	-

Fraction (mm)	mass fraction (g)	percentage analyzed (m/m)	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Anthophyllite	Tremolite	Actinolite	Type of material	Number of particles	Mass particles in analyzed fraction (g)	Concentration non friable (mg/kgdm)	Concentration friable (mg/kgdm)	Lower parameter (mg/kgdm)	Upper parameter (mg/kgdm)	Quantification limit (mg/kgdm) ****
>32	73	100														
16-32	2564	100														
8-16	2091	100	X		X				Roofing	3	4.5226	70.030		52.522	87.537	
4-8	1491	100														
2-4	892	100	X		X				Roofing	2	0.0344	0.533		0.399	0.666	
1-2	652	20.4	X		X				Roofing	5	0.0104	0.788		0.273	2.030	
0.5-1	405	7.9														0.7
<0.5	2166															

Fibers found in fraction <0.5mm by qualitative analysis using stereo microscopy

bundles of chrysotile	0
bundles of amosite	0
bundles of crocidolite	0
bundles of fibrous anthophyllite	0
bundles of fibrous tremolite	0
bundles of fibrous actinolite	0

* The weighted concentration is one time the concentration of serpentine + 10 times the concentration of amphibole.
"Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

** All roundings are done starting with the raw result using table 16 from NEN 5707;2003.

*** The degree of friability is indicative and is derived from table 12 from NEN 5707;2003.

**** The quantification limit is determined only for sieve fractions <4 mm, if no asbestos is found. The total quantification limit is obtained by adding the limits of the individual sieve fractions together.



**ESTUDO DE SOLUÇÕES PARA A
DESCONTAMINAÇÃO DOS SOLOS
DOS TERRENOS DA ANTIGA
EMPRESA CIMIANTO – SOCIEDADE
TÉCNICA DE HIDRÁULICA, S.A. EM
ALHANDRA**

Relatório Final
R2018022A01

5 de Julho de 2018



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

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

Título do Documento

ESTUDO DE SOLUÇÕES PARA A DESCONTAMINAÇÃO DOS SOLOS DOS TERRENOS DA ANTIGA
EMPRESA CIMIANTO – SOCIEDADE TÉCNICA DE HIDRÁULICA, S.A. EM ALHANDRA

Cliente

MUNICIPIO DE VILA FRANCA DE XIRA

Projeto

PJ2018022

Código do Documento

R2018022A01

Data de Edição

5 de Julho de 2018

Execução

Carlos Costa
Daniel Vendas

Revisão

Carlos Costa
Daniel Vendas

Aprovação

Carlos Costa

Versão	Data	Observações
R2018022A01	05.07.2018	-

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	ENQUADRAMENTO GERAL	2
2.1	Área de estudo.....	2
2.1.1	Localização	2
2.1.2	Atividades desenvolvidas.....	2
2.2	Geologia.....	3
2.3	Hidrogeologia.....	5
3	MODELO CONCEPTUAL DE CONTAMINAÇÃO E RISCO	7
3.1	Caracterização da contaminação no site.....	7
3.2	Análise de risco para a saúde humana.....	10
3.3	Contaminantes: Características e Efeitos na Saúde	10
3.3.1	Amianto.....	10
3.3.2	Arsénio	11
3.3.3	Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos	12
3.4	Modelo Conceptual	12
4	SOLUÇÕES PARA A REMEDIAÇÃO E GESTÃO DE RISCO.....	16
4.1	Objetivos da remediação	16
4.2	Abordagem metodológica	17
4.3	Condicionantes ao desenvolvimento das soluções de remediação	18
4.4	Solução aplicáveis ao caso de estudo.....	20
4.4.1	Considerações iniciais	20
4.4.2	Remoção dos solos contaminados e transporte a destino final off-site.....	21
4.4.3	Confinamento com sistema de impermeabilização e drenagem	24
4.4.4	Confinamento simples associado a fitorremediação.....	27
4.5	Comparação das soluções	29
4.6	Estimativa de custos	32
4.7	Calendarização das ações.....	33
5	CONCLUSÕES.....	35
6	BIBLIOGRAFIA.....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Localização da área de estudo	2
Figura 2.2 – Enquadramento geológico	4
Figura 2.3 – Unidades Hidrogeológicas	5
Figura 3.1 – Pontos de amostragem com concentrações acima dos valores de referência	8
Figura 3.2 – Pontos de amostragem com concentrações de amianto acima dos valores de intervenção	9
Figura 3.3 – Modelo Conceptual de Contaminação e Risco	15
Figura 4.1 – Esquema da remediação/gestão de risco sobre o modelo clássico de risco	18
Figura 4.2 – Perfil-tipo de uma solução de confinamento superficial	25

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela I – Contaminantes com risco por via de exposição	10
Tabela II – Custos unitários para a solução de remoção e transporte a destino final	24
Tabela III – Especificações técnicas	26
Tabela IV – Custos unitários para aplicação da solução de confinamento	26
Tabela V – Custos unitários para instalação de um sistema de confinamento simples com fitoestabilização	29
Tabela VI – Vantagens e desvantagens das soluções consideradas	29
Tabela VII – Parâmetros de avaliação	30
Tabela VIII – Matriz de decisão	31
Tabela IX – Matriz de decisão ponderada	31
Tabela X – Estimativa de custos para a solução remoção e transporte para destino final	32
Tabela XI – Estimativa de custos para a solução confinamento com impermeabilização e drenagem	33
Tabela XII – Estimativa de custos para a solução confinamento simples e fitoestabilização	33
Tabela XIII – Calendarização para a solução remoção e transporte para destino final	34
Tabela XIV – Calendarização para a solução confinamento com impermeabilização e drenagem	34
Tabela XV – Calendarização para a solução confinamento simples e fitoestabilização	34

1 INTRODUÇÃO

Este estudo tem como objetivo apresentar soluções de descontaminação dos solos dos terrenos da antiga empresa Cimianto – Sociedade Técnica de Hidráulica, S.A. (Alhandra), doravante designada Cimianto, no contexto da Requalificação da Frente Ribeirinha do concelho de Vila Franca de Xira.

O estudo de avaliação da contaminação (EGIAMB, 2017) demonstrou a existência de alguns contaminantes nos solos com concentrações acima dos valores de referência das Normas de Ontário (MOE, 2011), designadamente: metais, compostos orgânicos voláteis (xilenos), hidrocarbonetos aromáticos policíclicos e hidrocarbonetos (frações C12-C16, C16-C21 e C21-C40). Relativamente ao amianto em 14 das 18 amostras observaram-se excedências ao valor de intervenção das Normas Holandesas (VROM, 2013).

Em termos de análise de risco, considerando que os terrenos terão no futuro uso recreativo/desportivo, foi considerado o cenário “criança” por ser o mais conservador, para as seguintes vias de exposição: ingestão e contacto dérmico com o solo, inalação de vapores e poeiras no exterior. Desta análise concluiu-se que existe potencial de risco cancerígeno e perigosidade (efeitos não cancerígenos) para o recetor considerado, que resulta essencialmente do contributo das concentrações de arsénio e amianto (ou asbestos) nos solos que se encontram de forma generalizada nas áreas analisadas (EGIAMB, 2017).

Tendo como base os resultados obtidos nos estudos anteriores e a necessidade de reabilitar o *site* no contexto da Requalificação da Frente Ribeirinha, neste estudo serão contempladas opções de reabilitação com o objetivo de minimizar os riscos para a saúde dos utilizadores e proteger o meio ambiente, através do tratamento da contaminação, travando os processos de transferência de poluentes e limitando os custos ambientais da remediação. As opções a desenvolver são, em traços gerais, as seguintes:

- Opção 1 - Manutenção dos solos no local, implementando as medidas necessárias de forma a garantir a proteção da saúde humana e dos ecossistemas;
- Opção 2 - Remoção e transporte dos solos contaminados para destino final adequado.

Após o estudo particularizado dos cenários identificados apresenta-se uma análise comparativa que permita compreender as vantagens e desvantagens das soluções consideradas em termos técnico-económico-financeiros e possibilite a seleção da melhor estratégia de abordagem à resolução do problema.

2 ENQUADRAMENTO GERAL

2.1 Área de estudo

2.1.1 Localização

A área de estudo localiza-se no limite norte da vila de Alhandra, entre a autoestrada A1 e o rio Tejo, na União de Freguesias de Alhandra, São João dos Montes e Calhandriz, no concelho de Vila Franca de Xira, e ocupa uma área aproximada de 8ha (**Figura 2.1**). O *site* é atravessado pela linha do Norte, a ligação ferroviária entre Lisboa e Porto, a mais importante de Portugal, que opera desde 1856.



Figura 2.1 – Localização da área de estudo

2.1.2 Atividades desenvolvidas

A CIMIANTO, fundada em 1942, foi uma das primeiras empresas a dedicar-se ao fabrico e comercialização de produtos em fibrocimento, como foi o caso das tubagens para abastecimento de águas e saneamento, das chapas e

acessórios para coberturas e revestimentos. O fibrocimento é constituído por uma mistura homogeneizada com cerca de 10 a 15% de amianto, cujo elemento ligante é o cimento.

O amianto foi largamente utilizado, principalmente na indústria da construção, devido às suas propriedades de incombustibilidade, elasticidade, resistência mecânica, isolamento térmico e acústico. Os tipos de amianto mais utilizados na indústria foram a crocidolite, a amosite e o crisótilo o mais utilizado mundialmente. Estes diferentes tipos de amianto encontram-se numa ampla gama de produtos e materiais, de que são exemplos:

- Materiais de isolamento térmico, de baixa densidade em portas corta-fogo e painéis de divisórias;
- Revestimentos de tetos falsos e pavimentos;
- Misturas com gesso, argamassas e estuques;
- Têxteis, papéis e cartão à prova de fogo;
- Discos de embraiagem e calços dos travões;
- Produtos em fibrocimento, em telhas e canalizações;
- Materiais de isolamento elétrico;
- Equipamentos de proteção individual contra o fogo ou altas temperaturas.

O amianto foi largamente utilizado na Europa em particular entre 1945 e 1990. Em Portugal foi proibida a utilização/comercialização de amianto e/ou produtos que o contenham a partir de Janeiro de 2005, de acordo com o disposto na Diretiva n.º 1999/77/CE, da Comissão, de 26 de Julho, transposta para ordem jurídica interna através do Decreto-Lei n.º 101/2005, de 23 de Junho.

A CIMIANTO entrou em processo de insolvência no final de 2009, tendo encerrado definitivamente em 2012.

2.2 Geologia

De acordo com a Carta Geológica de Portugal, folhas 30-D (Alenquer) e 34-B (Loures) a área de estudo encontra-se sobre aluviões (a) cobrindo as formações de Areolas de Cabo Ruivo e Braço de Prata (MCR e MBP) e a Formação de Abadia (J3Ab) (**Figura 2.2**). Estas formações podem ser descritas como:

Aluviões (a)

Trata-se de um complexo flúvio-marinho, que pode atingir espessuras de 60m. Apresenta a seguinte sucessão de cima para baixo: Terra vegetal lodosa, lodos castanhos, lodos mais ou menos arenosos cinzento escuros, areias

cinzentas, lodos cinzentos, alternância de lodos arenosos e de areias lodosas e areias mais ou menos lodosas com cascalheiras na base.

Areolas de Cabo Ruivo e Braço de Prata (MCR e MBP)

São formações sedimentares, datadas do Miocénico, que correspondem a materiais consolidados, compostos por calcários margosos, grés e areias finas silto-argilosas.

Formação de Abadia (J3Ab)

Esta formação, constituída por margas e pelitos apresenta uma série detrítica de espessura considerável, tomando por vezes um aspeto conglomerático com elementos mal rolados.

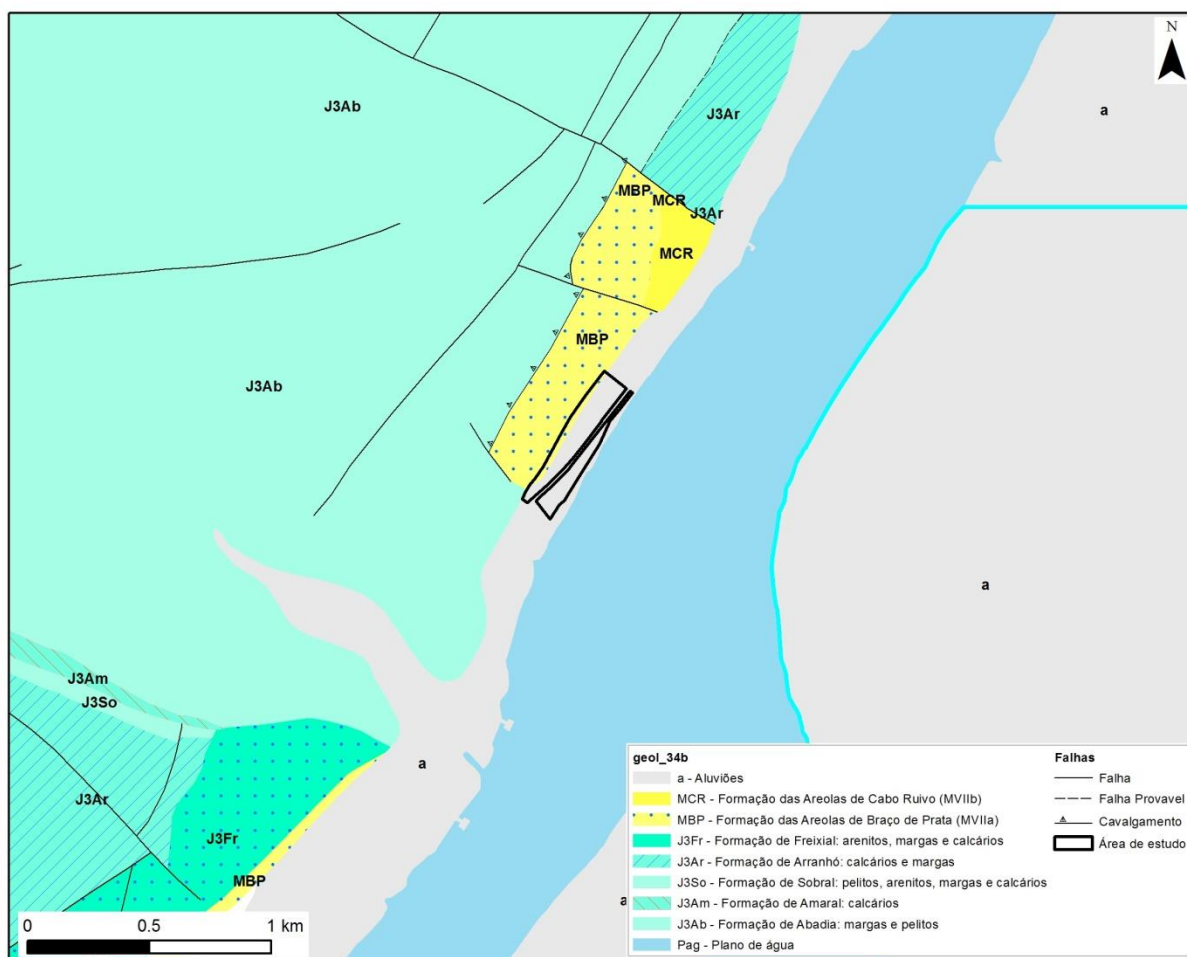


Figura 2.2 – Enquadramento geológico

Fonte: Carta Geológica de Portugal, escala 1:50.000, folha 30-D (Alenquer) e 34B (Loures)

2.3 Hidrogeologia

Em termos de caracterização hidrogeológica regional, a zona enquadra-se na Unidade Hidrogeológica da Bacia Tejo-Sado que constitui uma depressão alongada na direção NE-SW. Esta unidade é constituída por formações detriticas do terciário (fundamentalmente pliocénicas e miocénicas) e quaternário (aluviões e terraços) representando o maior sistema aquífero da Península Ibérica (**Figura 2.3**). Segundo ALMEIDA *et al.* (2000), esta unidade hidrogeológica é composta pelos sistemas aquíferos: Bacia do Tejo-Sado/Margem direita (T1), Bacia do Tejo-Sado/Margem esquerda (T3) e Aluviões do Tejo (T7).

A área de estudo está localizada precisamente no bordo do sistema aquífero T7 - Aluviões do Tejo, próximo do limite com a unidade hidrogeológica da Orla Ocidental.

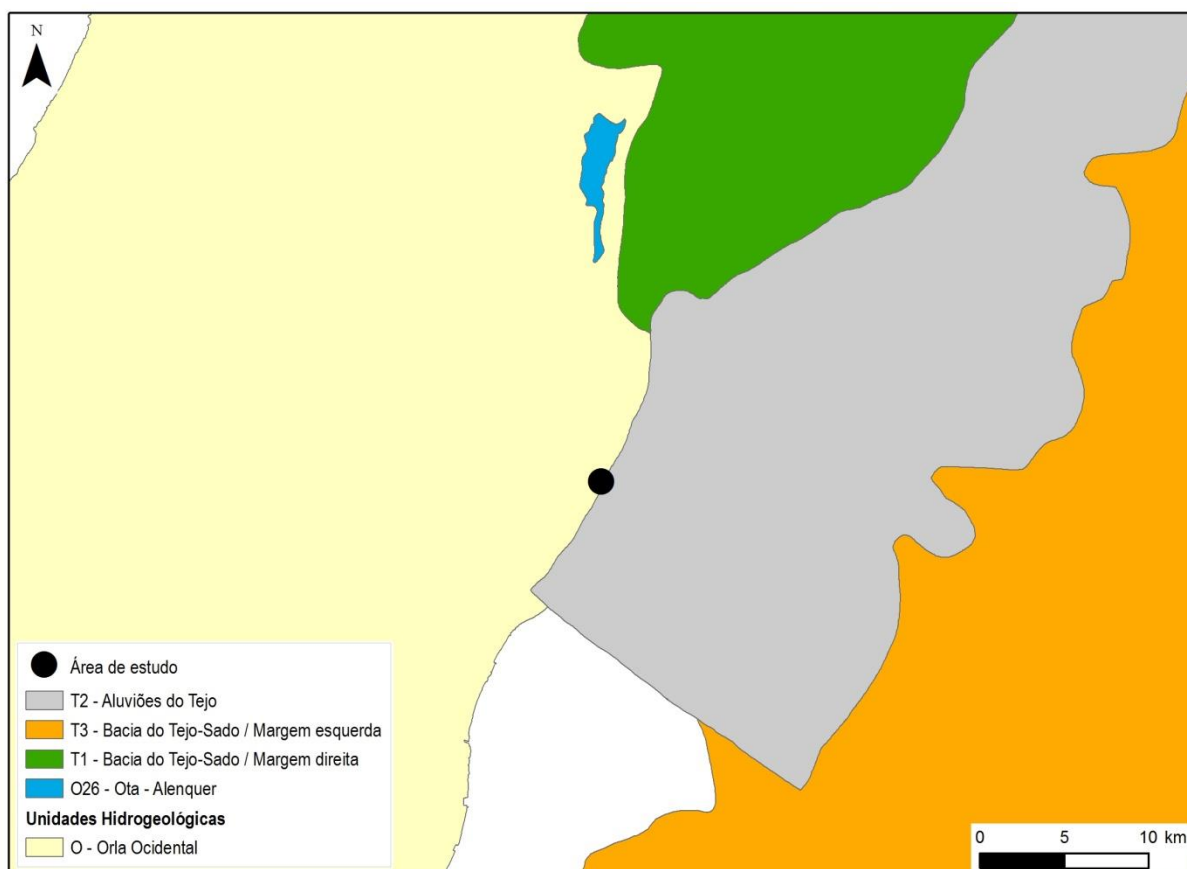


Figura 2.3 – Unidades Hidrogeológicas

No vale do Tejo, os depósitos aluvionares são em geral constituídos por areias e argilas interestratificadas, com um depósito basal formado por areias, seixos e calhaus que pode atingir 40m de espessura.

O rio Tejo é o grande eixo longitudinal de drenagem deste sistema aquífero. O escoamento subterrâneo dá-se em direção ao rio, e ao longo da faixa das aluviões modernas, até ao estuário.

É provável que as aluviões do Tejo, incluindo a zona do estuário, sejam áreas de descarga dos sistemas aquíferos subjacentes, uma vez que existia artesianismo repuxante em várias regiões do vale do Tejo antes da entrada em exploração mais ou menos intensiva daqueles sistemas para o abastecimento público e privado.

3 MODELO CONCEPTUAL DE CONTAMINAÇÃO E RISCO

3.1 Caracterização da contaminação no site

Os estudos anteriormente realizados (EGIAMB, 2017), que consistiram na realização de 18 sondagens até uma profundidade máxima de 1,5m, para recolha de amostras de solo e materiais do aterro (em regra abaixo do pavimento) e de determinações analíticas em laboratório a cerca de 200 parâmetros químicos e ao conteúdo em amianto, demonstraram a existência de alguns elementos com concentrações acima dos valores de referência das normas de Ontário (MOE, 2011) nos solos, designadamente (**Figura 3.1**):

- Metais:
 - Antimónio, arsénio e bário;
- Compostos aromáticos voláteis:
 - Xilenos;
- Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos:
 - Acenafteno, benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, criseno, dibenzo(a,h)antraceno, fenantreno, fluoranteno, indeno(1,2,3-cd)pireno, fluoreno, pireno;
- Hidrocarbonetos:
 - Frações C12-C16, C16-C21 e C21-C40.

Relativamente ao amianto (**Figura 3.2**), 14 das 18 amostras apresentaram excedências ao valor de intervenção das Normas Holandesas (VROM, 2013).

Como se pode verificar enquanto o amianto ocorre no *site* de forma generalizada (exceção feita à zona NE), os restantes contaminantes têm presença dispersa, com realce para os PAH na metade norte do *site*.



Figura 3.1 – Pontos de amostragem com concentrações acima dos valores de referência
(imagem de fundo: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community)



Figura 3.2 – Pontos de amostragem com concentrações de amianto acima dos valores de intervenção
(imagem de fundo: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community)

3.2 Análise de risco para a saúde humana

Em termos de análise de risco (EGIAMB, 2017), considerando que se prevê que os terrenos terão futuramente uso recreativo/desportivo, foi analisado o cenário criança (para uso residencial), por ser o mais conservador, para as seguintes vias de exposição:

- Ingestão e contacto dérmico com o solo;
- Inalação de vapores e poeiras no exterior.

Desta análise concluiu-se que existe potencial de risco cancerígeno e perigosidade (efeitos não cancerígenos) para o recetor considerado, que resulta essencialmente do contributo das concentrações de arsénio e asbestos que se encontram de forma generalizada nas áreas analisadas e ainda devido às concentrações de PAH numa zona mais restrita. Refira-se que, embora o arsénio não apresente concentrações muito elevadas na maior parte dos locais amostrados, elas são suficientemente gravosas em face dos valores adotados para os parâmetros identificadores das medidas de toxicidade relativamente ao cenário considerado e para a via de exposição ingestão e contacto dérmico com o solo.

Na **Tabela I** identificam-se os contaminantes, por via de exposição, que representam risco/perigosidade para os recetores.

Tabela I – Contaminantes com risco por via de exposição

Risco cancerígeno		Perigosidade	
Ingestão e contacto dérmico com o solo	Inalação de vapores e partículas (Exterior)	Ingestão e contacto dérmico com o solo	Inalação de vapores e partículas (Exterior)
Arsénio Asbestos Benzo(a)antraceno Benzo(a)pireno Benzo(b)fluoranteno Dibenzo(a,h) antraceno Indeno(1,2,3-cd)pireno	Asbestos	Cumulativo	----

3.3 Contaminantes: Características e Efeitos na Saúde

3.3.1 Amianto

O amianto (ou asbestos) é a designação comum para uma variedade fibrosa de seis silicatos minerais naturais de ferro e/ou magnésio: actinolite, crisótilo, crocidolite, antofilite, amosite e tremolite.

Os diferentes tipos de amianto podem ser agrupados em duas famílias:

- Anfíbolos: crocidolite (amianto azul), amosite (amianto castanho), antofilite, actinolite e tremolite;
- Serpentinhas: crisótilo (amianto branco).

As vias de exposição a que os recetores poderão estar expostos são a inalação, a ingestão e a cutânea sendo a primeira a principal responsável pelos danos causados à saúde.

Todas as variedades de amianto foram classificadas como agentes cancerígenos para o ser humano (grupo 1) pela IARC (*International Agency for Research on Cancer*), sendo que os tipos de cancro mais comuns nos indivíduos expostos são o mesotelioma (cancro da pleura) e o cancro do pulmão. Relativamente ao cancro gastrointestinal não há ainda comprovação científica da sua relação com a exposição ao amianto. A asbestose é também uma doença provocada pela inalação de poeiras de amianto.

Existe risco de exposição ao amianto quando as fibras se libertam ocorrendo o perigo da sua inalação. Se as fibras de amianto estiverem apenas fracamente ligadas no produto ou material, o risco de libertação de fibras é maior devido à friabilidade ou ao estado de conservação desse produto/material. Se, pelo contrário, as fibras estiverem fortemente ligadas num material não friável, a probabilidade dessas fibras se libertarem será menor, sendo consequentemente menor o risco de exposição.

Material friável é o que se desagrega naturalmente ou é facilmente pulverizado ou reduzido a pó, isto é, apresenta uma matriz de ligação fraca, sendo maior o risco de exposição.

Os materiais contendo amianto classificados de não friáveis apresentam uma ligação forte e uma pequena proporção de fibras, sendo o risco de exposição menor. No entanto, alguns materiais não friáveis podem tornar-se friáveis se forem danificados ou se degradarem.

3.3.2 Arsénio

O arsénio é um metalóide tóxico largamente distribuído no ambiente e considerado um dos maiores poluentes ambientais (USEPA, 2001). É correntemente associado a jazidas metálicas de cobre, zinco, chumbo e ouro. Muitas atividades antropogénicas, incluindo metalurgia, combustão de carvão e pesticidas, contribuíram para as elevadas concentrações de arsénio no ambiente.

Arseniato (AsV) e arsenito (AsIII) são as formas inorgânicas mais comuns de arsénio no ambiente. Nos solos a maior parte ocorre como As(V). Ambas as formas químicas As(III) e As(V) são tóxicas.

O arsénio é cancerígeno e está associado a cancro na pele, pulmões e bexiga (NG *et al.* 2003).

3.3.3 Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos

Os Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (PAH) são compostos orgânicos que resultam de processos de combustão incompleta de compostos de carbono.

O risco para a saúde humana resultante da exposição aos PAH é significativo sendo classificados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como carcinogénicos, mutagénicos e desreguladores endócrinos. Estes compostos podem ser absorvidos pela pele, por ingestão ou inalação, sendo distribuídos rapidamente pelo organismo (WHO, 2004).

Dentro do grupo dos PAH, existem alguns em particular que são considerados com potencial carcinogénico (NADAL *et al.*, 2004). Dentro dos PAH encontrados no *site* e com risco para a saúde humana figuram o benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, benzo(b)fluoranteno, indeno(1,2,3-cd)pireno e o dibenzo(a,h)antraceno.

3.4 Modelo Conceptual

Para a avaliação do risco que a contaminação poderá representar para os futuros recetores do *site* é necessária a definição de um modelo conceptual onde são integradas as características geológicas e hidrogeológicas do local; a caracterização dos focos de contaminação, dos mecanismos de transporte e a identificação dos potenciais recetores, humanos e/ou do meio biofísico.

Um modelo conceptual de contaminação e risco assume a existência de três entidades distintas (PETTS *et al.*, 1997):

- A fonte, ou origem da contaminação;
- O alvo, ou meio recetor da contaminação (biofísico e/ou antropogénico);
- O trajeto, ou caminho que permite a condução da contaminação, desde a fonte até ao alvo.

É a partir da análise integrada destas três entidades que se pode definir a existência de risco. Em termos sucintos poderá concluir-se o seguinte:

- Se não existir uma fonte, não existe contaminação, por definição e, em consequência, não existe risco;
- Se existe fonte mas não existe alvo, nenhum recetor será afetado e, em consequência, não existe risco;
- Se existe fonte e alvo mas não existe trajeto a ligá-los, mais uma vez não existe risco.

Ou seja, para que o risco exista é necessário que se prove a existência de conexão das três entidades referidas.

Assim, para a avaliação do risco para a saúde humana o modelo de contaminação deverá refletir as vias de exposição, os potenciais recetores afetados bem como os valores de índice de risco e perigosidade aceitáveis, em função do uso pretendido para a área.

Na **Figura 3.3** encontra-se representado, de forma esquemática, um modelo conceptual de contaminação e risco onde constam os seguintes elementos:

- As prováveis fontes de contaminação (aterro com fragmentos de fibrocimento, eventuais derrames de hidrocarbonetos, etc.);
- O trajeto da contaminação com infiltração de possíveis derrames e libertação de partículas para a atmosfera;
- Os futuros recetores do *site* e as vias de exposição.

Para além da atividade industrial descrita no capítulo 2 importa referir que o *site* é atravessado pela linha do Norte que opera desde 1856. A existência de contaminantes orgânicos e inorgânicos nas proximidades de linhas de caminho-de-ferro é reconhecida por diversos autores (WILKOMIRSKI *et al.*, 2011). No âmbito da avaliação da contaminação realizada anteriormente (EGIAMB, 2017) não foram efetuados estudos no corredor utilizado pela C.P., nem se conhecem outros que eventualmente o possam caracterizar, pelo que não é possível saber se a contaminação que ocorre na sua proximidade tem contribuição da ferrovia.

Em termos de análise de risco (EGIAMB, 2017), tendo em conta que os terrenos terão no futuro uso recreativo/desportivo, foi considerado que os futuros recetores do *site* estariam expostos à contaminação através das vias de exposição ingestão e contacto dérmico com o solo, inalação de vapores e poeiras.

A análise permitiu concluir que existe potencial de risco cancerígeno e perigosidade (efeitos não cancerígenos) que resulta essencialmente do contributo das concentrações de arsénio e asbestos nos solos que se encontram de forma generalizada nas áreas analisadas e ainda devido às concentrações de PAH numa zona mais restrita.

Deste modo, as soluções a implementar para reabilitação do *sítio* devem ter como orientação principal impedir o contacto direto dos futuros utilizadores com o solo afetado e, nomeadamente, poeiras/partículas que possam ser libertadas para a atmosfera.

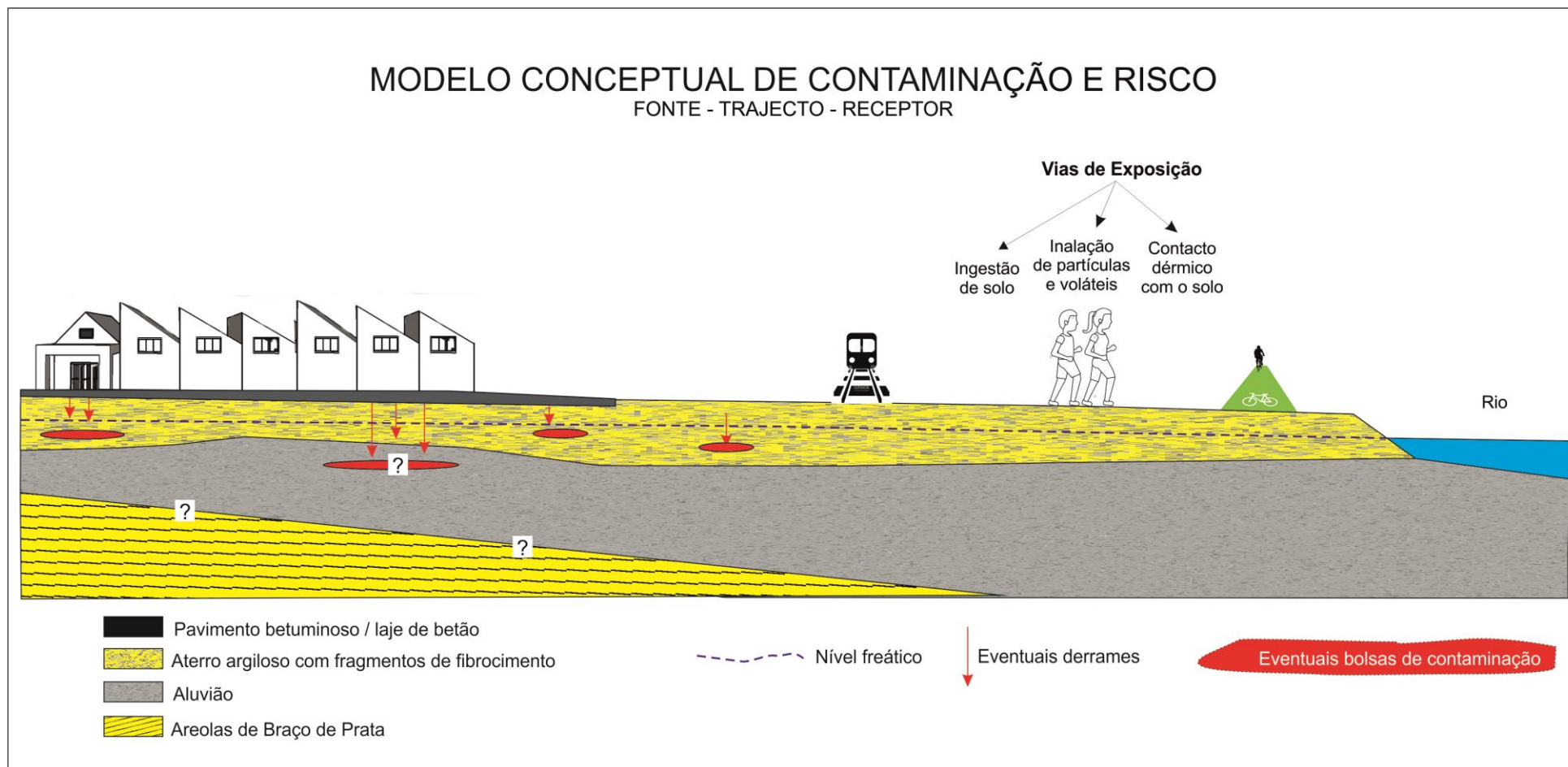


Figura 3.3 – Modelo Conceptual de Contaminação e Risco

4 SOLUÇÕES PARA A REMEDIAÇÃO E GESTÃO DE RISCO

4.1 Objetivos da remediação

A remediação de um sítio contaminado tem como objetivos genéricos fundamentais a proteção da saúde pública e do ambiente bem como a reabilitação do sítio para o uso futuro do solo em condições ambientalmente favoráveis. Em termos específicos, no caso de estudo, tais objetivos significam estabelecer as condições necessárias para reabilitar o *síte* no contexto da Requalificação da Frente Ribeirinha do concelho de Vila Franca de Xira, que visa contribuir para melhorar o ambiente urbano e a qualidade de vida das pessoas.

Neste contexto, procurar-se-á que a redução dos riscos para a saúde humana e para o ambiente seja alcançada através de implementação de soluções que minimizem os processos de transferência de poluentes e limitem os custos ambientais da remediação.

Importa referir que, ainda que o objectivo-chave de uma ação de remediação seja a mitigação do impacte da poluição no recetor, tal não deverá significar necessariamente a redução da concentração dos contaminantes a qualquer custo, pelo que a minimização do risco não deve ser o único parâmetro a ter em conta.

Deste modo, tendo em vista a análise e avaliação das estratégias possíveis de remediação de um sítio contaminado devem ser contemplados os seguintes critérios:

- Minimização do risco: mede até que ponto a ação de remediação reduz o risco para os humanos, e outros alvos no sítio.
 - Elevada redução do risco significa que, após a remediação, o risco residual é baixo;
- Mérito ambiental: mede o balanço (positivo/negativo) da ação de remediação em termos ambientais, em que o uso de recursos (energia, água, espaço, etc.) e poluição de outros meios é tido em conta.
 - Elevado mérito ambiental significa limitado uso de recursos e limitada transferência de poluição no final da ação.
- Custos: inclui a preparação, operação, manutenção e monitorização da ação.
 - Baixos custos significam elevada eficiência para um dado grau de redução do risco e um determinado nível de mérito ambiental.

Considerando que poderão existir diferentes soluções, às quais estarão associados também diferentes custos e benefícios, serão analisadas as melhores tecnologias disponíveis no contexto das soluções a desenvolver, de modo a que seja seleccionada a melhor opção e estabelecer a sequência das operações/procedimentos, a respetiva calendarização e estimativa de custos.

4.2 Abordagem metodológica

De acordo com o conceito RBLM (“risk based land management”, isto é, gestão do território baseada no risco) (CLARINET, 2002), no processo de decisão relativo à requalificação de uma área contaminada, ao fazer-se a integração das duas questões-chave, designadamente (i) a escolha da solução de remediação e (ii) a duração pretendida dos seus efeitos, deve considerar-se os seguintes três objetivos:

- Tornar o local apto para o uso requerido;
- Prevenir riscos e proteger o ambiente;
- Garantir o acompanhamento do processo a longo-prazo.

Para alcançar os referidos desideratos analisa-se neste contexto a aplicação dos conceitos “remediação” e “gestão de risco”, que embora estejam relacionados numa abordagem de análise de risco, apresentam diferenças notórias na sua implementação:

- Com a remediação procura-se, por meio de descontaminação/remoção da fonte, atingir níveis de concentração dos contaminantes que não constituam risco inaceitável para os recetores, permitindo assim o uso da área tratada;
- Por sua vez, na gestão de risco, a proteção dos recetores é feita essencialmente através da eliminação de trajetos ou mesmo das vias de exposição.
 - No limite, poderá ser considerada como uma solução de gestão de risco a restrição de acesso ao local a todos os recetores, sem remoção da fonte;
 - Geralmente, as alternativas de gestão de risco implicam usos futuros condicionados para as áreas afetadas.

Na **Figura 4.1** ilustra-se o esquema representativo da abrangência da remediação/gestão de risco no modelo conceptual *fonte-trajeto-recetor* (PETTS, 1997).

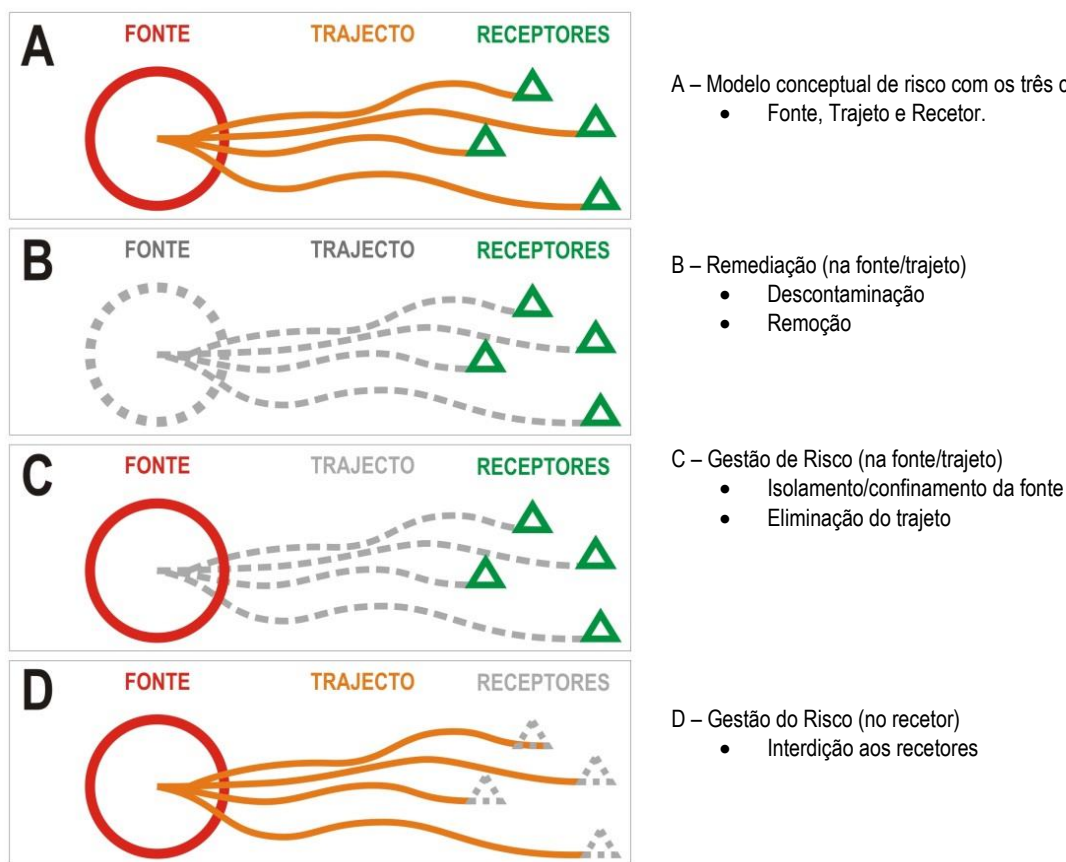


Figura 4.1 – Esquema da remediação/gestão de risco sobre o modelo clássico de risco

4.3 Condicionantes ao desenvolvimento das soluções de remediação

Estabelecidos os objetivos da requalificação de uma área contaminada, a implementação de uma ou mais soluções de remediação/gestão do risco está ainda dependente da forma como essa mesma requalificação se irá concretizar.

No caso em apreço, ainda que se projete para o *site* um dado uso (recreativo/desportivo), não se conhece ainda a implantação geral dos equipamentos recreativos e desportivos pretendidos, o zonamento que se irá adotar para a ocupação do território com base em eventuais usos diferenciados, a idealização dos espaços verdes, ou mesmo se o edificado existente será demolido total ou parcialmente.

A inexistência de um levantamento topográfico de qualidade e mesmo a delimitação rigorosa das áreas abrangidas pela requalificação (incluindo a sua relação com o corredor ferroviário) são também obstáculos que condicionam decisivamente a definição das soluções de remediação/gestão do risco.

Deste modo considera-se estritamente necessário o desenvolvimento de uma proposta do projeto global (*masterplan*), em todos os aspetos significativos para a requalificação do *site*, implantação de equipamentos e infraestruturas, programa de ocupação dos espaços, arquitetura, urbanização e paisagem, que permita a compreensão do produto final.

Importa ainda realçar os aspetos em que o plano geral de requalificação e as soluções de remediação/gestão do risco se inter-relacionam:

1) No que respeita ao uso futuro do *site* o projeto de requalificação deverá apresentar usos diferenciados que têm um impacto direto na solução de remediação a implementar, como seja:

- Em áreas pavimentadas o confinamento pode ser conseguido, total ou parcialmente, com a aplicação dos materiais de pavimentação correntemente utilizados (betuminosos, betões, etc.);
- As áreas verdes a projetar podem ser localizadas preferencialmente em zonas que não apresentam contaminação significativa.

2) Relativamente ao edificado atual:

- Desconhece-se o estado de contaminação dos solos subjacentes aos edifícios:
 - Se não estiver prevista a demolição dos edifícios os solos eventualmente contaminados não serão removidos sendo apenas possível o seu tratamento através de técnicas de descontaminação *in situ*;
 - Se estiver prevista a sua demolição importa saber se a mesma:
 - Inclui a remoção do pavimento, sendo necessária avaliar a qualidade dos solos para eventual remoção/tratamento;
 - Não inclui a remoção - podendo funcionar como confinamento dependendo do seu estado de degradação;
- A demolição dos edifícios existentes, caso venha a ocorrer, poderá provocar eventuais impactes adicionais no solo, através da libertação de poeiras ou da incorporação de novos resíduos de materiais contendo amianto.

4.4 Solução aplicáveis ao caso de estudo

4.4.1 Considerações iniciais

De acordo com tipo de contaminação existente e o uso que se pretende dar ao *site* considera-se que as soluções de gestão/minimização do risco para os futuros utilizadores devem ter como principal desígnio impedir o contacto direto com o solo afetado bem como a libertação de poeiras/partículas para a atmosfera.

As técnicas de remediação podem ser classificadas, de forma muito sintética, consoante a forma como se relacionam com as três entidades do modelo conceptual de contaminação (fonte-trajeto-alvo), sendo que para o caso em estudo considera-se que as técnicas mais aplicáveis são:

- Remoção dos solos contaminados e transporte a destino final *off-site*;
- Confinamento superficial dos solos afetados (associado ou não a fitoestabilização).

Não foi considerada a opção de valorização dos solos escavados contendo amianto dado que os resultados da concentração de amianto na generalidade do *site*, de acordo com a Lista Europeia de Resíduos (LER), indica que os resíduos que contêm amianto devem ser classificados como perigosos.

A opção de remoção dos solos contaminados e transporte a destino final *off-site* apresenta dificuldades técnicas reduzidas, prazos curtos, mas custos elevados, económicos e ambientais.

A necessidade de tornar a remediação viável do ponto de vista económico leva a considerar opções menos conservadoras mas eventualmente mais custo-eficazes.

Neste sentido, surgem como alternativas à remoção o confinamento e a fitoestabilização que têm em comum o princípio geral da gestão do risco, evitando assim a escavação da totalidade dos solos contaminados e consequentemente, promovendo a redução dos custos e a minimização dos impactes.

De forma a garantir a melhor execução dos trabalhos, torna-se necessário a obtenção de uma base topográfica de elevada qualidade cuja realização deverá decorrer antes do início dos trabalhos de remediação. Nesse sentido deve ser efetuado um levantamento topográfico de pormenor, com implantação no terreno dos solos a intervencionar e de eventuais estruturas que se pretendam preservar.

4.4.2 Remoção dos solos contaminados e transporte a destino final off-site

É o método mais vulgarmente utilizado para a remediação de solos. Em Portugal pode usar-se como paradigma a remoção dos resíduos perigosos depositados nas escombreyras das antigas minas de carvão em São Pedro da Cova. Consiste em escavar e transportar o material a destino final adequado (e.g. centros de tratamento, aterros de resíduos). Noutras situações foi possível encontrar um destino de valorização, como no caso da remoção das cinzas de pirites depositadas durante décadas no Parque Empresarial do Barreiro.

Os solos contaminados são removidos através de meios mecânicos até que o solo remanescente não apresente contaminação. A delimitação exata da escavação, em área e profundidade, deve ser apoiada por amostragem e análises químicas.

Trata-se de uma solução fácil de implementar, sem grande margem de erro, composta essencialmente pelas seguintes operações:

- Plano de escavação (fase inicial) e compactação (fase final);
- Remoção dos solos contaminados para o parque intermédio;
- Classificação da perigosidade dos solos escavados
- Transporte;
- Deposição em destino final;
- Modelação final do terreno.

Estas operações serão seguidamente descritas pela ordem de execução em obra:

Plano de escavação e compactação

Na dependência do projeto de remediação, o plano de escavação deve definir o faseamento da escavação, o tipo de solos a escavar, métodos e os equipamentos a adotar, os parâmetros geotécnicos a cumprir (ex. inclinações de taludes de escavação) e os prazos de execução da operação. Nesta fase deverão ser aferidas, conjuntamente com a topografia, as manchas de solo a remover, e deverá ser definida a sequência e calendarização de escavação considerando a eventual existência de um parque intermédio de armazenamento temporário.

O plano de compactação deverá definir o faseamento da aplicação dos solos de regularização final das áreas escavadas, com a descrição dos métodos e dos equipamentos a utilizar, amostragem e ensaios de controlo das camadas.

Remoção

Uma remoção típica necessita da operação conjunta de escavadora giratória, que procede à escavação de acordo com o plano de escavação e carrega um meio de transporte. Este meio de transporte transporta os solos até ao parque intermédio. No final da linha estará outra escavadora, que fará a gestão do parque intermédio e carregará os pesados que farão o transporte para o destino final.

Durante estas operações, a efetuar por pessoal dotado de equipamento de proteção individual adequado para o efeito, deverá haver a preocupação de inibir a libertação de partículas (designadamente fibras de amianto) através da utilização de aspersores.

Classificação da perigosidade dos solos escavados

Os solos que se pretendem escavar encontram-se contaminados com amianto. Segundo a Comissão Europeia (Comunicação da Comissão 2018/C 124/01) os solos contaminados contendo fibras de amianto e resíduos de demolição contendo fibrocimento podem ser classificados num destes códigos LER 17 05 03* ou 17 05 04.

A característica de perigosidade pertinente para decidir entre entradas duplas de resíduos perigosos e de resíduos não perigosos é a HP 7 «Cancerígeno». De acordo com o Regulamento CLP (Classificação, Rotulagem e Embalagem), o amianto é classificado com o código de classe de perigo «Canc. 1A» e com o código de categoria «STOT RE 1», que correspondem aos códigos de advertências de perigo H350 e H372. Nos termos do anexo III do Regime geral da gestão de resíduos (Regulamento UE n.º 1357/2014, de 18 de dezembro) (ponto 3.7, anexo 3), o limite de concentração de substâncias classificadas com o código H350 é de 0,1%.

Consequentemente, os resíduos que contenham uma concentração de amianto igual ou superior a 0,1% (1000mg/kg) são classificados como resíduos perigosos na aceção da HP 7. Desta forma, os solos a serem escavados no contexto desta requalificação seriam classificados com resíduos perigosos, código LER 17 05 03*, com exceção dos solos com concentrações de amianto inferiores a 0,1%.

Deste modo, os solos escavados transportados para o parque intermédio deverão ser analisados em lotes, com um volume de aproximadamente 500m³, onde será feita a recolha de uma amostra composta para classificação da perigosidade e admissibilidade em aterro (perigosos ou não perigosos).

Após finalizada a escavação deverão ser recolhidas amostras para a avaliação do grau de contaminação dos solos remanescentes e determinação da necessidade de aprofundamento da escavação.

Transporte

O transporte entre a obra e o destino final, da responsabilidade de operador licenciado, deverá ser realizado por meio de contentores ou camiões com caixas estanques, providos com uma adequada proteção de forma a assegurar que durante o transporte não existe o risco de libertação de fibras de amianto, conforme requisitos legais em vigor.

Deposição em destino final

O destino final depende da classificação dada ao solo enquanto resíduo. A classificação de resíduos considera três hipóteses em função do destino final, designadamente, aterro de resíduos perigosos, aterro de resíduos não perigosos e aterro de resíduos inertes. Existe ainda a opção de valorização enquanto matéria-prima secundária que terá de ser validada pela entidade recetora.

Modelação final das áreas escavadas

No final dos trabalhos de remediação é necessária a regularização do terreno intervencionado. Os locais de onde foram removidos os solos podem ser preenchidos com novos solos não contaminados, em função do projeto de requalificação definido para o local. Esta fase representa o fim dos trabalhos e deverá ser realizada de forma a deixar o terreno em condições de receber novos usos.

Esta modelação deverá produzir uma superfície regular, com declives suaves, permitindo o escoamento das águas pluviais para um sistema de drenagem superficial e assegurando a sua estabilidade. Os solos a aplicar deverão constituir uma massa homogénea, densa e compacta. Para este efeito, deverão ser colocados em camadas e devidamente compactados conforme o plano de compactação previamente aprovado.

A solução de remoção dos solos contaminados e transporte a destino final adequado apresenta como principal vantagem típica o prazo de execução e a relativa simplicidade de execução. Numa solução deste tipo a margem de erros ou imponderáveis é relativamente reduzida. Em relação ao prazo de execução, este dependerá da produção da escavação e do transporte.

Na **Tabela II** indica-se os custos unitários baseados em consultas de mercado para as diversas rubricas constituintes de uma solução de remoção e transporte a destino final.

Tabela II – Custos unitários para a solução de remoção e transporte a destino final

Rubrica	Unidade	Custo Unitário (€)
Levantamento topográfico	v.g.	4.000
Plano de Escavação e Compactação	v.g.	7.500
Montagem e desmontagem do estaleiro, com manutenção, vedação, sinalização, água e energia	v.g.	7.500
Desmatação e limpeza do terreno, com regularização às cotas de trabalho	m ²	0,85
Escavação com meios mecânicos, carregamento e transporte a depósito provisório	m ³	3,5
Determinações analíticas (perigosidade e admissibilidade em aterro)	un	200
Determinações analíticas (avaliação da contaminação)	un	150
Transporte e eliminação de resíduos não perigosos	t	45
Transporte e eliminação de resíduos perigosos	t	100
Execução de camada de solos selecionados compactados, com uma espessura mínima de 1m	m ³	7,5

4.4.3 Confinamento com sistema de impermeabilização e drenagem

Esta metodologia aplica-se em locais contaminados como uma medida de gestão de risco que não remove a contaminação do local, mas antes a confina, impedindo o seu contacto com os recetores e garantindo que se torna inócua para o meio ambiente.

O confinamento consiste na contenção da contaminação no local através da de barreiras superficiais. O objetivo da barreira superficial, cobertura ou *capping* é impedir o contacto entre a massa contaminada e os recetores e a migração de águas de escorrência para o interior da massa confinada de forma a prevenir a lixiviação dos contaminantes.

A barreira pode ser constituída por argila, geomembranas, betão, ou pode ser o resultado da combinação de vários materiais. Tipicamente barreiras superficiais compósitas são mais difundidas, quer pela maior disponibilidade no mercado, como pela melhor relação custo-eficácia.

A estrutura de uma barreira compósita depende do tipo de contaminação e do tipo de solos, integrando normalmente as seguintes unidades (cima para baixo): cobertura de terra vegetal, camada de proteção, camada drenante, barreira de impermeabilização e camada de regularização. A **Figura 4.2** ilustra um perfil-tipo de uma solução de confinamento.

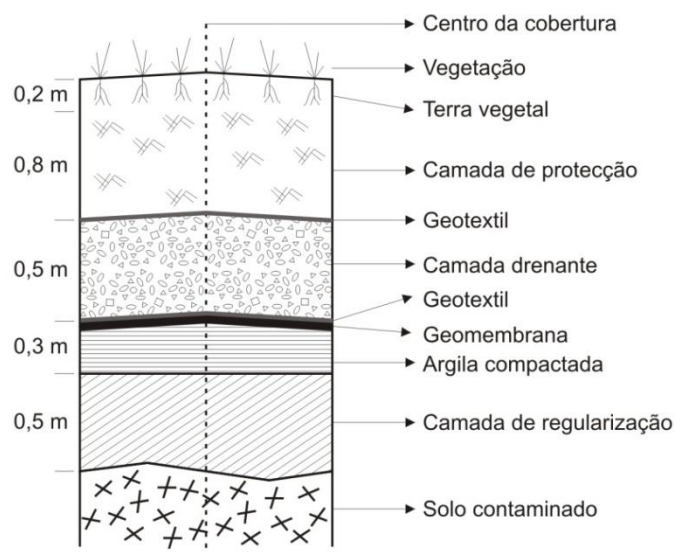


Figura 4.2 – Perfil-tipo de uma solução de confinamento superficial

Estas unidades serão seguidamente descritas pela ordem de colocação em obra.

Camada de regularização

Deve ser disposta sobre o solo contaminado, garantindo capacidade de carga para a colocação das camadas superiores e de forma a regularizar o terreno evitando declives que possam induzir instabilidade na cobertura. Deve ser construída com materiais granulares do tipo *tout venant* ou mesmo utilizando solos locais desde que apresentem boas características de carga.

Barreira de impermeabilização

Poderá ser constituída por uma camada de argila compactada protegida superiormente com geomembrana em PEAD (polietileno expandido de alta densidade). A utilização dos dois materiais garante a impermeabilização do sistema mesmo quando exista previsão de maiores afluxos de água de escorrência.

Camada drenante

Sobre a unidade impermeável deve ser construída uma unidade drenante, de material granular, do tipo areias ou britas, de forma a permitir a remoção das águas de escorrência que migrem para o interior da cobertura. Desejavelmente poderá incluir geotêxteis no topo e na base para minimizar a erosão interna nos limites da camada.

Camada de proteção

Constituída por solos selecionados, inorgânicos, de forma a proteger a cobertura tanto no que respeita à erosão como à infiltração de águas de escorrência.

Cobertura de terra vegetal

Por último, no topo da cobertura, deverá ser colocada uma camada em terra vegetal. Nesta camada poderão ser plantadas espécies vegetais cujas raízes alcancem pouca profundidade, o que aumenta o seu potencial de proteção. Esta camada deverá ainda permitir um perfil final da cobertura com um declive para o exterior de cerca de 2%, de forma a evitar acumulação de água superficial e, por outro lado, não permitir grandes velocidades de escorrência de forma a garantir a ausência de erosão da cobertura.

Na **Tabela III** apresentam-se as especificações técnicas das várias unidades que constituem uma solução tipo de confinamento.

Tabela III – Especificações técnicas

Camada	Item	Especificação	
		Espessura (m)	Gramagem (g/m ²)
Regularização	Tout venant (0/40) ou material terroso equivalente	0,35 – 0,50	--
Impermeabilização	Material argiloso compactado ($k < 10^{-7}$ cm/s)	0,20 – 0,30	--
	Geomembrana PEAD	0,0015 – 0,0020	--
Drenante	Geotêxtil (face superior da geomembrana)	--	180 – 300
	Material arenoso	0,30 – 0,50	--
	Geotêxtil (face superior da camada drenante)	--	180 – 300
Proteção	Material terroso (entre a camada drenante e a terra vegetal)	0,50 – 0,80	--
Cobertura	Terra vegetal	0,15 – 0,20	--

Na **Tabela IV** indica-se os custos unitários baseados em consultas no mercado para as diversas rubricas constituintes da implementação de um sistema de confinamento.

Tabela IV – Custos unitários para aplicação da solução de confinamento

Rubrica	Unidade	Custo Unitário (€)
Levantamento topográfico	v.g.	4.000
Projeto Geotécnico	v.g.	15.000
Montagem e desmontagem do estaleiro, com manutenção, vedação e sinalização e fornecimento de água e energia)	v.g.	7.500
Desmatação e limpeza do terreno, com regularização às cotas de trabalho	m ²	0,85
Sistema de confinamento		
Execução de camada de base granular, com uma espessura mínima de 0,30m	m ³	9,5
Execução de camada de solo argiloso compactado ($k < 10^{-7}$ cm/s) com 0,30m de espessura	m ³	8,25
Tela de PEAD de espessura mínima 2mm, lisa, com soldadura, testes e todos os trabalhos necessários	m ²	8,5
Colocação de geotêxtil não tecido de 300g/m ² , para proteção infra do sistema de drenagem contra a colmatação	m ²	2
Execução de camada mineral drenante, com espessura média de 0,4m	m ³	21,5
Colocação de geotêxtil não tecido de 300g/m ² , para proteção supra do sistema de drenagem contra a colmatação	m ²	2
Execução de camada de solos selecionados compactados, com uma espessura mínima de 0,50m	m ³	3,5
Execução de cobertura com terra vegetal de 0,15m de espessura	m ³	14,5
Execução de sementeira de espécies herbáceas incluindo fertilizante/corretor orgânico	m ²	1,5

4.4.4 Confinamento simples associado a fitorremediação

Este método de confinamento consiste na colocação de uma camada espessa de solo limpo sobre o solo contaminado, que permanece *in situ*.

O conceito básico dos sistemas de cobertura espessos é que as vias de exposição não são necessariamente eliminadas mas o risco é reduzido a níveis aceitáveis. Esta solução não é apropriada a locais em que o tipo de contaminação exige que a exposição seja completamente evitada (e.g. compostos voláteis), mas é aplicável a situações com outros tipos de contaminação (e.g. metais e outros inorgânicos) e com usos de menor frequência como sejam jardins, espaços recreativos e qualquer outra área onde exista a necessidade de reduzir o contato com a contaminação e/ou sustentar o crescimento saudável da vegetação.

A este sistema de cobertura pode associar-se uma modalidade de fitorremediação de forma a aumentar a eficácia do confinamento dos solos contaminados ao mesmo tempo que previne a erosão do solo e a mobilidade dos contaminantes.

A fitorremediação consiste na utilização de espécies vegetais e dos seus microrganismos para remediar locais contaminados *in situ*. A remediação pode ser efetuada por fitoextração ou fitoestabilização dos contaminantes no solo pela planta (SHARMA & REDDY, 2004). Normalmente, a fitorremediação realiza-se para contaminações pouco profundas. A seleção das plantas deverá ter em conta a profundidade a que as raízes das plantas poderão chegar e a tipologia da contaminação.

A modalidade de fitoestabilização utiliza as raízes das plantas para estabilizar os contaminantes no solo limitando a sua mobilidade, prevenindo a erosão do solo e o consequente transporte de poeiras e/ou solo contaminado para outros locais. A fitoestabilização é aplicável em locais contaminados, especialmente em situações em que é possível, e preferível, estabilizar a contaminação no local. Imobilizar os contaminantes *in situ* pode ser a alternativa mais viável em grandes áreas contaminadas com níveis baixos de contaminação, particularmente quando outras alternativas de remediação se demonstram economicamente impraticáveis (SCHNOOR, 1997).

Recentemente têm vindo a ser desenvolvidos diversos estudos que confirmam a viabilidade da fitoestabilização como uma estratégia alternativa para limitar a exposição em solos com amianto (GONNEAU *et al.*, 2017). Estudos realizados com *Cymbopogon citratus* mostraram que o seu sistema radicular tem capacidade para conseguir ligar as partículas mais finas de solo contendo asbestos e estabilizar os resíduos reduzindo a dispersão das fibras de amianto no ambiente (KUMAR & MAITI, 2015).

Na fitoestabilização, ao contrário da fitoextração, as plantas não são colhidas, assim como também não é necessária a remoção de solo do local, pelo que a quantidade de resíduos a gerir é mínima. Por outro lado a

revegetação do local aumenta a capacidade de restauração do ecossistema. Dado que a contaminação permanece no terreno é necessário manter o solo e a vegetação no local, para prevenir a migração de contaminantes.

A estrutura de um sistema de cobertura espesso associado a fitoestabilização contém por norma as seguintes unidades (de cima para baixo): camada de terra vegetal, camada de solos compactada pouco permeável e camada de regularização.

Estas unidades são seguidamente descritas pela ordem de colocação em obra.

Camada de regularização

Deve ser disposta sobre o solo contaminado, garantindo capacidade de carga para a colocação das camadas superiores e de forma a regularizar o terreno evitando declives que possam induzir instabilidade na cobertura. Deve ser construída com materiais granulares do tipo *tout venant* ou mesmo utilizando solos locais desde que apresentem boas características de carga.

Camada de solos compactada

Constituída por solos selecionados, inorgânicos, pouco permeáveis, de forma a proteger a cobertura tanto no que respeita à erosão como à infiltração de águas de escorrência.

Camada de terra vegetal

Por último, no topo da cobertura, deverá ser colocada uma camada em terra vegetal. Nesta camada poderão ser plantadas espécies vegetais cujas raízes alcancem pouca profundidade, o que aumenta o seu potencial de proteção. Esta camada deverá ainda permitir um perfil final da cobertura com um declive para o exterior de cerca de 2%, de forma a evitar acumulação de água superficial e, por outro lado, não permitir grandes velocidades de escorrência de forma a garantir a ausência de erosão da cobertura.

Sobre a camada de terra vegetal é aplicado o projeto de fitoestabilização com o desenvolvimento dos seguintes aspetos:

- Seleção das plantas e da densidade de plantação;
- Preparação geral do terreno incluindo a adição de substrato orgânico;
- Sistema de rega;
- Plantação das espécies selecionadas;
- Manutenção incluindo fertilizantes e pesticidas, mondas e retanchas.

Na **Tabela V** indica-se os custos unitários baseados em consultas no mercado para as rubricas constituintes da implementação de um sistema de confinamento simples associado a fitoestabilização.

Tabela V – Custos unitários para instalação de um sistema de confinamento simples com fitoestabilização

Rubrica	Unidade	Custo Unitário (€)
Levantamento topográfico	v.g.	4.000
Projeto de confinamento e fitoestabilização	v.g.	12.000
Montagem e desmontagem do estaleiro, incluindo manutenção, vedação e sinalização provisória e fornecimento de água e energia)	v.g.	4.500
Desmatação e limpeza do terreno, com regularização às cotas de trabalho	m ²	0,85
Sistema de confinamento		
Execução de camada de solos selecionados compactados, com uma espessura mínima de 0,80m (camada de regularização + camada de proteção)	m ³	3,5
Execução de cobertura com terra vegetal de 0,2m de espessura	m ³	14,5
Plantação das espécies selecionadas, incluindo preparação do terreno e substrato orgânico, mondas, retanchas, adição de fertilizantes e pesticidas	m ²	20
Sistema de rega (aquisição e montagem)	m ²	6

4.5 Comparação das soluções

Na **Tabela VI** apresentam-se as vantagens e desvantagens das soluções de remediação/gestão dos riscos atrás desenvolvidas, quando consideradas isoladamente.

Tabela VI – Vantagens e desvantagens das soluções consideradas

Opção	Vantagens	Desvantagens
Remoção e deposição off site	- Elevada garantia de eliminação da contaminação; - Para contaminação pouco profunda; - Proporciona a disponibilização imediata da área sem condicionantes construtivas.	- Produz impactes ambientais de escavação (e.g. poeiras, ruído, odores); - Eventual necessidade de repor o solo extraído; - Os custos de deposição e de transporte são elevados; - Há transferência da poluição para o destino final, exceto quando há valorização.
Confinamento com barreira de impermeabilização e drenagem	- Aplicação do tratamento <i>in situ</i>, evitando a remoção do solo; - Em áreas com usos futuros que permitam a manutenção do solo contaminado no local; - Isola e faz a contenção física da contaminação no local relativamente à área envolvente.	- Contaminação mantém-se no local; - Não permite construção que exija capacidades de carga significativas; - Geomembranas podem apresentar defeitos de fabrico não detetáveis em obra que favoreçam a libertação de poluentes; podem ocorrer danos na colocação em obra ou após; - Alguns tipos de contaminantes podem reagir com as argilas provocando modificações na sua estrutura e a não retenção dos contaminantes.
Confinamento simples com fitoestabilização	- As mesmas vantagens do confinamento com barreira de impermeabilização e drenagem; - Baixos custos e fácil aplicação; - Aplicação mais favorável para o ambiente.	- Contaminação mantém-se <i>in situ</i>; - Menor garantia de controlo do risco; - Inadequada para áreas a construir; - Elevadas concentrações de metais podem afetar negativamente o crescimento das plantas; - A utilização de espécies não nativas pode afetar a biodiversidade.

As soluções estudadas, quando consideradas isoladamente, apresentam vantagens e desvantagens, podendo justificar-se a sua aplicação diferenciada consoante o uso específico a considerar para diferentes áreas do *site*. Sendo a redução do risco o objetivo central não deve ser o único parâmetro a ter em conta. Deste modo, e de forma a melhor fundamentar a decisão, foi criado um Sistema de Suporte à Decisão (SSD) tendo em vista facilitar a

análise e avaliação das estratégias possíveis de remediação / gestão do risco do local afetado a partir da consideração de um conjunto de parâmetros de avaliação.

O SSD definido para este *site* tem por base três pilares:

- Redução do risco: mede até que ponto a ação de remediação reduz o risco para os recetores humanos.
 - Uma elevada redução do risco significa que, após a remediação, o risco residual é baixo.
- Mérito ambiental: mede o balanço (positivo/negativo) da ação de remediação em termos ambientais em que o uso de recursos, energia, água, espaço e poluição de outros meios é tido em conta.
 - Um elevado mérito ambiental significa limitado uso de recursos e limitada transferência de poluição no final da ação.
- Custos: incluindo preparação, operação, manutenção e monitorização da ação.
 - Baixos custos significam elevada eficiência, para um dado grau de redução do risco e um determinado nível de mérito ambiental.

Na **Tabela VII** apresentam-se os parâmetros de avaliação selecionados tendo por base os três pilares do SSD. Foram ainda considerados fatores prévios de avaliação.

Tabela VII – Parâmetros de avaliação

Parâmetro de avaliação		Descrição
Fatores Prévios	Maturidade/Disponibilidade	Mede até que ponto a solução está testada e disponível no mercado
	Aplicabilidade	Mede até que ponto é aplicável ao caso concreto
	Eficácia	Mede até que ponto a ação é eficaz na remediação do site
	Tempo de execução	Mede até que ponto é compatível com o timing do projeto de requalificação
Risco	Risco de exposição dos trabalhadores	Mede o risco de exposição dos trabalhadores da construção à contaminação
	Risco de exposição para os futuros utentes	Mede a efetiva redução de risco para os recetores futuros do site
Custos	Custos de implementação	Mede os custos de execução da obra
	Custos de exploração/manutenção	Mede os custos de exploração e manutenção
Mérito	Disponibilização para o uso previsto	Mede até que ponto o uso da área requalificada é ilimitado ou condicionado
	Pegada de carbono	Medida do uso de recursos (energia, água, espaço)
	Transferência de poluição	Mede a transferência da poluição para outro local
	Mérito social	Medida do impacto social da solução de remediação

A seleção dos parâmetros de avaliação relevantes, tendo por base o SSD atrás definido, conduziu à elaboração da matriz de decisão apresentada na **Tabela VIII**. Os parâmetros foram categorizados em classes, positivas (muito positivo e positivo) e negativas (muito negativo e negativo), de acordo com o impacte previsto de cada solução na resolução do problema.

Tabela VIII – Matriz de decisão

Parâmetro de avaliação		Solução		
		A	B	C
Fatores Prévios	Maturidade / Disponibilidade	2	2	2
	Aplicabilidade	2	2	2
	Eficácia	2	2	1
	Tempo de execução	1	1	2
Risco	Risco de exposição dos trabalhadores	-2	1	1
	Risco de exposição para os futuros utentes	2	1	-1
Custos	Custos de implementação	-2	-1	1
	Custos de exploração/manutenção	2	1	-1
Mérito	Disponibilização para o uso previsto	2	1	-1
	Pegada de carbono	-2	-1	1
	Transferência de poluição	-2	2	2
Pontuação		5	11	9

Solução A – Remoção, transporte e deposição off-site;

Solução B – Confinamento com impermeabilização e drenagem;

Solução C – Confinamento simples e fitoestabilização

Muito positivo (2); Positivo (1); Negativo (-1); Muito negativo (-2)

De acordo com os resultados da matriz de decisão todas as soluções apresentam uma avaliação global positiva sendo a solução B (confinamento com impermeabilização e drenagem) a que obteve pontuação mais elevada, seguida da solução C (confinamento simples e fitoestabilização) e por último a solução A (remoção, transporte e deposição *off-site*).

Considerando que determinados parâmetros são mais importantes que outros efetuou-se um exercício de ponderação em que foi atribuído um peso relativo a cada parâmetro de forma a conferir maior relevância aos que se consideram críticos na tomada de decisão (e.g. redução efetiva do risco para os utentes). Na **Tabela IX** apresentam-se os pesos relativos atribuídos a cada parâmetro e os resultados obtidos com a ponderação.

Tabela IX – Matriz de decisão ponderada

Parâmetro de avaliação		Peso Relativo	Categorização			Ponderação		
			Solução			Solução		
			A	B	C	A	B	C
Fatores Prévios	Maturidade / Disponibilidade	5	2	2	2	5	5	5
	Aplicabilidade	5	2	2	2	5	5	5
	Eficácia	10	2	2	1	10	10	5
	Tempo de execução	5	1	1	2	2.5	2.5	5
Risco	Risco de exposição dos trabalhadores	10	-2	1	1	-10	5	5
	Risco de exposição para os futuros utentes	25	2	1	-1	25	12.5	-12.5
Custos	Custos de implementação	15	-2	-1	1	-15	-7.5	7.5
	Custos de exploração/manutenção	10	2	1	-1	10	5	-5
Mérito	Disponibilização para o uso previsto	5	2	1	-1	5	2.5	-2.5
	Pegada de carbono	5	-2	-1	1	-5	-2.5	2.5
	Transferência de poluição	5	-2	2	2	-5	5	5
Pontuação		100	5	11	9	27.5	42.5	20

Solução A – Remoção, transporte e deposição off-site;

Solução B – Confinamento com impermeabilização e drenagem;

Solução C – Confinamento simples e fitoestabilização

Muito positivo (2); Positivo (1); Negativo (-1); Muito negativo (-2)

De acordo com os resultados da matriz de decisão ponderada a solução B (confinamento com impermeabilização e drenagem) manteve a pontuação mais elevada e as soluções A e C trocam de posição. Uma análise de sensibilidade pode ser efetuada atribuindo pesos relativos diferentes aos considerados.

4.6 Estimativa de custos

Neste capítulo efetua-se uma comparação dos custos de implementação de cada uma das soluções estudadas.

Não existindo projeto de ocupação futura da área estudada (ver **capítulo 4.3**), como seja localização dos edifícios, arruamentos, estacionamento, espaços verdes, áreas desportivas, etc., que se pretendem implantar no *site*, não é possível indicar quais as soluções mais aplicáveis a cada situação.

A ausência de levantamento topográfico, com indicação da delimitação da propriedade, edificações a manter e a demolir, constitui uma condicionante importante para a estimativa de custos de cada solução.

Os custos apresentados são baseados em consultas no mercado, pelo que em fase de projeto poderão ser definidos com maior precisão. Esta estimativa de custos deve ser lida com reservas no sentido em que podem existir variações de custos quer em função da especificidade dos projetos a implementar quer das quantidades a considerar em obra. Não foram considerados custos de manutenção e monitorização.

Para efeitos de comparação de custos efetuou-se um exercício considerando uma área mínima de intervenção para cada uma das soluções (10.000m²). Nas tabelas seguintes apresentam-se os custos estimados.

Tabela X – Estimativa de custos para a solução remoção e transporte para destino final

Rubrica	Unid.	Custo Unitário (€)	Qtd.	Custo Final (€)
Levantamento topográfico	v.g.	4 000,00	1,00	4 000,00
Plano de Escavação e Compactação	v.g.	7 500,00	1,00	7 500,00
Montagem e desmontagem do estaleiro, com manutenção, vedação, sinalização, água e energia	v.g.	7 500,00	1,00	7 500,00
Desmatção e limpeza do terreno, com regularização às cotas de trabalho	m ²	0,85	10 000,00	8 500,00
Escavação com meios mecânicos, carregamento e transporte a depósito provisório ¹⁾	m ³	3,50	10 000,00	35 000,00
Determinações analíticas (perigosidade e admissibilidade em aterro)	un	200,00	20	4 000,00
Transporte e eliminação de resíduos não perigosos ²⁾	t	45,00	8 500,00	382 500,00
Transporte e eliminação de resíduos perigosos ³⁾	t	100,00	8 500,00	850 000,00
Determinações analíticas (avaliação da contaminação)	un	150,00	10	1 500,00
Execução de camada de solos selecionados compactados, com uma espessura mínima de 1m	m ³	7,50	10 000,00	75 000,00
Execução de sementeira de espécies herbáceas incluindo fertilizante/corretor orgânico	m ²	1,50	10 000,00	15 000,00
Sistema de rega (aquisição e montagem)	m ²	5,00	10 000,00	50 000,00
				1 440 500,00

1) Assumindo 1m de profundidade de escavação (correspondente à profundidade média da avaliação da contaminação);

2) Assumindo uma densidade dos solos de 1,7 e que 50% dos solos a remover são admissíveis em aterro de resíduos não perigosos

3) Assumindo uma densidade dos solos de 1,7 e que 50% dos solos a remover são admissíveis em aterro de resíduos perigosos

Tabela XI – Estimativa de custos para a solução confinamento com impermeabilização e drenagem

Rubrica	Unid.	Custo Unitário (€)	Qtd	Custo Final
Levantamento topográfico	v.g.	4 000,00	1,00	4 000,00
Projeto Geotécnico	v.g.	15 000,00	1,00	15 000,00
Montagem e desmontagem do estaleiro, com manutenção, vedação, sinalização, água e energia	v.g.	7 500,00	1,00	7 500,00
Desmatção e limpeza do terreno, com regularização às cotas de trabalho	m ²	0,85	10 000,00	8 500,00
Sistema de confinamento				
Execução de camada de base granular, com uma espessura mínima de 0,30m	m ³	9,50	3 000,00	28 500,00
Execução de camada de solo argiloso compactado ($k < 10^{-7}$ cm/s) com 0,30m de espessura	m ³	8,25	3 000,00	24 750,00
Tela de PEAD de espessura mínima 2mm, lisa, com soldadura, testes e trabalhos necessários	m ²	9,50	10 000,00	95 000,00
Colocação de geotêxtil não tecido de 300g/m ² , para proteção infra do sistema de drenagem	m ²	2,00	10 000,00	20 000,00
Execução de camada mineral drenante, com espessura média de 0,4m	m ³	19,50	4 000,00	78 000,00
Colocação de geotêxtil não tecido de 300g/m ² , para proteção supra do sistema de drenagem	m ²	2,00	10 000,00	20 000,00
Execução de camada de solos selecionados compactados, com uma espessura mínima de 0,50m	m ³	3,50	5 000,00	17 500,00
Execução de cobertura com terra vegetal de 0,15m de espessura	m ³	14,50	1 500,00	21 750,00
Execução de sementeira de espécies herbáceas incluindo fertilizante/corretor orgânico	m ²	1,50	10 000,00	15 000,00
Sistema de rega (aquisição e montagem)	m ²	5,00	10 000,00	50 000,00
				405 500,00

Tabela XII – Estimativa de custos para a solução confinamento simples e fitoestabilização

Rubrica	Unid.	Custo Unitário (€)	Qtd	Custo Final
Levantamento topográfico	v.g.	4 000,00	1,00	4 000,00
Projeto de confinamento e fitoestabilização	v.g.	12 000,00	1,00	12 000,00
Montagem e desmontagem do estaleiro, com manutenção, vedação, sinalização, água e energia	v.g.	4 500,00	1,00	4 500,00
Desmatção e limpeza do terreno, com regularização às cotas de trabalho	m ²	0,85	10 000,00	8 500,00
Sistema de confinamento				
Execução de camada de solos selecionados compactados, espessura mínima de 0,80m	m ³	3,50	8 000,00	28 000,00
Execução de cobertura com terra vegetal de 0,2m de espessura	m ³	14,50	2 000,00	29 000,00
Plantação das espécies selecionadas, com preparação do terreno	m ²	15,00	10 000,00	150 000,00
Sistema de rega (aquisição e montagem)	m ²	5,00	10 000,00	50 000,00
				286 000,00

A comparação de custos para as 3 soluções pode ser expressa pelo seguinte rácio 5.0 (sol. A), 1.4 (sol. B) e 1 (sol. C). Isto é, a solução de remoção e transporte para destino final corresponde a um custo 5x superior à solução minimalista de confinamento simples e fitoestabilização, enquanto a solução B confinamento com impermeabilização e drenagem apresenta um custo marginalmente superior à solução C.

4.7 Calendarização das ações

Seguidamente apresenta-se a calendarização (em semanas) para as 3 soluções estudadas. O número de semanas é apresentado a título exemplificativo dependendo da extensão da área de intervenção.

Tabela XIII – Calendarização para a solução remoção e transporte para destino final

TAREFA	SEMANAS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
TRABALHOS PREPARATÓRIOS																				
Levantamento topográfico																				
Plano de Escavação e Compactação																				
OBRA																				
Montagem e desmontagem do estaleiro																				
Desmatação e limpeza do terreno																				
Escavação e transporte a depósito provisório																				
Análises (perigosidade e admissibilidade em aterro)																				
Transporte e eliminação de resíduos não perigosos																				
Transporte e eliminação de resíduos perigosos																				
Análises (avaliação da contaminação remanescente)																				
Execução de camada de solos compactados																				
Execução de sementeira de espécies herbáceas																				
Sistema de rega																				

Tabela XIV – Calendarização para a solução confinamento com impermeabilização e drenagem

TAREFA	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TRABALHOS PREPARATÓRIOS																
Levantamento topográfico																
Projeto Geotécnico																
OBRA																
Montagem e desmontagem do estaleiro																
Desmatação e limpeza do terreno																
Execução de camada de base granular																
Execução de camada de solo argiloso compactado																
Tela de PEAD de espessura mínima 2mm																
Colocação de geotêxtil, para proteção infra																
Execução de camada mineral drenante																
Colocação de geotêxtil, para proteção supra																
Execução de camada de solos compactados																
Execução de cobertura com terra vegetal																
Execução de sementeira de espécies herbáceas																
Sistema de rega																

Tabela XV – Calendarização para a solução confinamento simples e fitoestabilização

TAREFA	SEMANAS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
TRABALHOS PREPARATÓRIOS													
Levantamento topográfico													
Projeto de confinamento e fitoestabilização													
OBRA													
Montagem e desmontagem do estaleiro													
Desmatação e limpeza do terreno													
Execução de camada de solos compactados													
Execução de cobertura com terra vegetal													
Plantação das espécies selecionadas													
Sistema de rega													

5 CONCLUSÕES

Este estudo tem como objetivo apresentar soluções de descontaminação dos solos dos terrenos da antiga empresa Cimianto, em Alhandra, no contexto da Requalificação da Frente Ribeirinha do concelho de Vila Franca de Xira.

De acordo com tipo de contaminação existente e o uso que se pretende dar ao *site* considerou-se que as soluções de gestão/minimização do risco para os futuros utilizadores devem ter como principal desígnio impedir o contacto direto com o solo afetado bem como a libertação de poeiras/partículas para a atmosfera. Deste modo considerou-se que para o caso em estudo as técnicas mais aplicáveis são:

- Remoção dos solos contaminados e transporte a destino final *off-site*;
- Confinamento com sistema de impermeabilização e drenagem;
- Confinamento simples associado a fitorremediação.

Não foi considerada a opção de valorização dos solos escavados contendo amianto dado que os resultados da concentração de amianto na generalidade do *site*, de acordo com a Lista Europeia de Resíduos (LER), indica que os resíduos que contêm amianto devem ser classificados como perigosos.

As soluções estudadas, quando consideradas isoladamente, apresentam vantagens e desvantagens, podendo justificar-se a sua aplicação diferenciada consoante o uso específico a considerar para diferentes áreas do *site*. Sendo a redução do risco o objetivo central, não deve ser o único parâmetro a ter em conta. Deste modo, foi criado um Sistema de Suporte à Decisão (SSD) para melhor fundamentar a decisão sobre a escolha das estratégias possíveis de remediação / gestão do risco do local afetado com base num conjunto de parâmetros de avaliação.

De acordo a matriz de decisão efetuada, todas as soluções apresentam uma avaliação global positiva sendo o confinamento com impermeabilização e drenagem a que obteve pontuação mais elevada, seguida do confinamento simples e fitoestabilização e por último a remoção, transporte e deposição *off-site*. Considerando que determinados parâmetros são mais importantes que outros efetuou-se uma ponderação atribuindo um peso relativo a cada parâmetro de forma a conferir maior relevância aos que se consideram críticos na tomada de decisão (e.g. redução efetiva do risco para os utentes). De acordo com os resultados da matriz de decisão ponderada a solução confinamento com impermeabilização e drenagem manteve a pontuação mais elevada enquanto as outras duas soluções trocam de posição. Uma análise de sensibilidade pode ser efetuada atribuindo pesos relativos diferentes aos considerados.

Relativamente à estimativa de custos efetuada a título exemplificativo, para uma área de 1ha, verifica-se que a solução de remoção e transporte para destino final corresponde a um custo 5x superior à solução minimalista de

confinamento simples e fitoestabilização, enquanto a solução B confinamento com impermeabilização e drenagem apresenta um custo marginalmente superior à solução C.

O desenvolvimento de uma proposta de remediação/gestão do risco integrando uma ou várias das soluções estudadas, consoante o zonamento previsto para o local, está dependente da elaboração do projeto global (*masterplan*), em que todos os aspetos significativos para a requalificação do *site*, como seja a implantação de equipamentos e infraestruturas, programa de ocupação dos espaços, arquitetura, urbanização e paisagem, se encontrem definidos com o detalhe adequado.

6 BIBLIOGRAFIA

CLARINET, 2002. Brownfields and Redevelopment of Urban Areas. A report from the Contaminated Land Rehabilitation Network for Environmental Technologies. Contaminated Land Rehabilitation Network for Environmental Technologies. Federal Environment Agency – Austria. Version: August 2002.

EGIAMB, 2017. Avaliação da Contaminação dos Solos nas Instalações da Cimianto – Sociedade Técnica de Hidráulica, S.A. (Alhandra). Relatório Final. R2017044A01. 15 de Setembro.

GONNEAU C, MILLER K, MOHANTY SK, XU R, HWANG WT, WILLENBRING JK, CASPER BB. 2017. Framework for assessment and phytoremediation of asbestos-contaminated sites. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2017 Nov;24(33):25912-25922.

KUMAR A, MAITI SK. 2015 Effect of Organic Manures on the Growth of *Cymbopogon citratus* and *Chrysopogon zizanioides* for the Phytoremediation of Chromite-Asbestos Mine Waste: A Pot Scale Experiment. *Int J Phytoremediation.* 2015;17(1-6):437-47.

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

NADAL, M., SCHUHMACHER, M., DOMINGO, J.L., 2004. Levels of PAHs in soil and vegetation samples from Tarragona County, Spain. *Environ. Pollut.* 132, 1–11.

NG JC, WANG JP, SHRAIM A., 2003. A global health problem caused by arsenic from natural sources. *Chemosphere* 52, 1353-1359.

SCHNOOR, L. L., 1997. Phytoremediation. Pittsburgh: Ground-Water Remediation Technologies Analysis Center.

SHARMA, H. D., & REDDY, K. R., 2004. Geoenvironmental engineering: site remediation, waste containment, and emerging waste management technologies. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

USEPA, 2001. Health assessment document for trichloroethylene: synthesis and characterization (external review draft). U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, National Center for Environmental Assessment, Washington Office, Washington, DC, EPA/600/P-01/002A, 2001.

VROM, 2013. Circular on Target Values and Intervention Values for Soil Remediation. Ministry of Housing, Spatial Planning and Environment. Netherlands. Version of 1 July 2013.

WILKOMIRSKI B, SUDNIK-WÓJCIKOWSKA B, GALERA H, WIERZBICKA M, MALAWSKA M. 2011 Railway transportation as a serious source of organic and inorganic pollution. Water Air Soil Pollut. 2011 Jun;218(1-4):333-345. Epub 2010 Oct 8.