



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

ASSESSORIA TÉCNICA AO PROCESSO DE DESATIVAÇÃO DOS PIPELINES DO CABRITO E DA COVA DAS CINZAS, ILHA TERCEIRA, AÇORES

Relatório Final

Ministério da Defesa Nacional

Lisboa • dezembro de 2017

I&D GEOTECNIA

RELATÓRIO 470/2017 – DG/NGEA

Título

**ASSESSORIA TÉCNICA AO PROCESSO DE DESATIVAÇÃO DOS PIPELINES DO CABRITO
E DA COVA DAS CINZAS, ILHA TERCEIRA, AÇORES**

Relatório Final

Autoria

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

Filipe Telmo Jeremias

Investigador Principal, Chefe do Núcleo de Geologia de Engenharia e de Ambiente

Copyright © LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, I. P.

AV DO BRASIL 101 • 1700-066 LISBOA

e-mail: lnec@lnec.pt

www.lnec.pt

Relatório 470/2017

Proc. 0102/121/20098, 0504/121/2009801

ASSESSORIA TÉCNICA AO PROCESSO DE DESATIVAÇÃO DOS *PIPELINES* DO CABRITO E DA COVA DAS CINZAS, ILHA TERCEIRA, AÇORES

Relatório Final

Resumo

Descrevem-se as atividades desenvolvidas pelo LNEC no âmbito do acompanhamento dos trabalhos de desativação dos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas.

Palavras-chave: Reabilitação ambiental / *Pipeline* / Lajes

TECHNICAL ASSISTANCE TO THE DECOMMISSION PROCESS OF CABRITO AND CINDER PIT PIPELINES, TERCEIRA ISLAND, AZORES

Final Report

Abstract

The activities undertaken by LNEC during the follow-up of the works of decommission of Cabrito and Cinder Pit pipelines, are described.

Keywords: Environmental rehabilitation / Pipeline / Lajes

Índice

1	Introdução.....	1
2	Enquadramento geral.....	2
2.1	<i>Pipeline</i> do Cabrito.....	2
2.2	<i>Pipeline</i> da Cova das Cinzas.....	2
2.3	<i>Âmbito dos trabalhos de desativação dos pipelines</i>	5
3	Acompanhamento dos trabalhos.....	6
3.1	Atividades desenvolvidas no período entre 2015-12-15 e 2016-01-21.....	6
3.1.1	Documentos recebidos.....	6
3.1.2	Reunião preliminar ao início dos trabalhos.....	7
3.1.3	Visita ao local dos trabalhos.....	8
3.1.4	Análise da documentação recebida do CCA.....	8
3.2	Atividades desenvolvidas no período entre 2016-01-22 e 2016-02-29.....	10
3.2.1	Documentos recebidos.....	11
3.2.2	Visita de inspeção aos trabalhos.....	12
3.2.3	Análise da documentação recebida do CCA.....	12
3.3	Atividades desenvolvidas no período entre 2016-03-01 e 2016-03-17.....	25
3.3.1	Documentos recebidos.....	25
3.3.2	Visita de inspeção aos trabalhos e à Estação de Tratamento de Solos Contaminados.....	26
3.3.3	Análise da documentação recebida do CCA.....	36
3.4	Atividades desenvolvidas no período entre 2016-03-18 e 2016-04-18.....	38
3.4.1	Documentos recebidos.....	38
3.4.2	Visita de inspeção aos trabalhos.....	39
3.4.3	Análise da documentação recebida do CCA.....	50
3.5	Atividades desenvolvidas no período entre 2016-04-18 e 2016-06-02.....	52
3.5.1	Documentos recebidos.....	52
3.5.2	Visita aos trabalhos e à Estação de Tratamento de Solos Contaminados.....	53
3.5.3	Análise da documentação recebida do CCA.....	61
3.6	Atividades desenvolvidas no período entre 2016-06-03 e 2016-08-31.....	63
3.7	Atividades desenvolvidas no período entre 2016-09-01 e 2017-08-30.....	78
3.7.3	Análise da documentação recebida do CCA.....	80
4	Análise comparativa entre os trabalhos previstos na fase de projeto e os executados na fase de obra.....	84
5	Considerações finais.....	87
	Referências Bibliográficas.....	88

Índice de figuras

Figura 2.1 – Traçado dos <i>pipelines</i> do Cabrito (cor violeta) e da Cova das Cinzas (cor laranja) (ECC, 2016)	3
Figura 3.1 – Aspeto de caixa de ligação (<i>pit</i>) existente na parte inicial do traçado do <i>pipeline</i> do Cabrito	9
Figura 3.2 – Perspetiva do local <i>CPV2</i>	9
Figura 3.3 – Vista do local <i>RC1</i> onde se procedeu à escavação dos terrenos e à demolição das infraestruturas existentes	13
Figura 3.4 – Vista do local <i>RC2</i> onde se procedeu à escavação dos terrenos e à demolição parcial das infraestruturas existentes; reconhecimento de <i>pits</i> e linhas de tubagem não identificados no projeto	13
Figura 3.5 – Pormenor do local <i>RC2</i> , sendo visível um dos <i>pit</i> e algumas das tubagens não identificados no projeto.....	14
Figura 3.6 – Perspetiva geral do <i>pit RC3</i> não identificado no projeto	14
Figura 3.7 – Aspeto do local <i>pit 4B</i> após os trabalhos de escavação e de demolição.....	15
Figura 3.8 – Perspetiva da tubagem de ventilação a montar no local <i>pit 4B</i>	15
Figura 3.9 – Pormenor do <i>foam pig</i> (esponja) usado nas operações de limpeza do <i>pipeline</i> do Cabrito	16
Figura 3.10 – Pormenor do <i>brush pig</i> (escova) usado nas operações de limpeza do <i>pipeline</i> do Cabrito	16
Figura 3.11 – Aspeto das operações de limpeza do <i>pipeline</i> do Cabrito entre os <i>pits RC3</i> e <i>4A</i> ; pormenor da extremidade do <i>pipeline</i> no <i>pit RC3</i>	17
Figura 3.12 – Aspeto das operações de limpeza do <i>pipeline</i> do Cabrito entre os <i>pits RC3</i> e <i>4A</i> ; perspetiva geral do local <i>pit 4A</i>	17
Figura 3.13 – Aspeto das operações de limpeza do <i>pipeline</i> do Cabrito entre os <i>pits RC3</i> e <i>4A</i> ; pormenor da extremidade do <i>pipeline</i> no <i>pit 4A</i>	18
Figura 3.14 – Aspeto das operações de limpeza do <i>pipeline</i> do Cabrito entre os <i>pits RC3</i> e <i>4A</i> ; pormenor da saída do <i>foam pig</i> da extremidade do <i>pipeline</i> no local <i>pit 4A</i>	18
Figura 3.15 – Aspeto das operações de limpeza do <i>pipeline</i> do Cabrito entre os <i>pits RC3</i> e <i>4A</i> ; pormenor do equipamento de bombagem para extração do combustível.....	19
Figura 3.16 – Aspeto do local <i>pit 6</i> após os trabalhos de escavação e de demolição	19
Figura 3.17 – Aspeto do local <i>test pit 5</i> após os trabalhos de escavação e de demolição; local selecionado para recolha de amostras de solos para análise laboratorial dos compostos <i>BTEX</i> , <i>TPH</i> e <i>PAH</i>	20
Figura 3.18 – Pormenor da tubagem utilizada na construção do <i>pipeline</i> do Cabrito.....	20
Figura 3.19 – Aspeto do local <i>pit 11</i> após os trabalhos de escavação, de demolição e de montagem do respirador; local selecionado para recolha de amostras de solos para análise laboratorial dos compostos <i>BTEX</i> , <i>TPH</i> e <i>PAH</i>	21
Figura 3.20 – Perspetiva do local <i>pit 13</i> onde ocorre o atravessamento da ribeira dos Pães.....	21
Figura 3.21 – Perspetiva do local de atravessamento da linha de água situada entre o <i>pit 21</i> e o <i>pit 22</i> (<i>stream crossing 3 – SC3</i>).....	22
Figura 3.22 – Perspetiva do local de atravessamento da linha de água situada nas proximidades do <i>pit 23</i> ; atravessamento não previsto no projeto para ser realizado de acordo com a solução tipo definida para as linhas de água.....	22
Figura 3.23 – Perspetiva do local de atravessamento da linha de água situada nas proximidades do <i>pit 27</i> (<i>stream crossing 6 – SC6</i>)	23
Figura 3.24 – Perspetiva do local do <i>pit 31/32</i> na parte final do <i>pipeline</i> do Cabrito	23
Figura 3.25 – Perspetiva geral do local <i>RC1</i> após os trabalhos de aterro das escavações	27
Figura 3.26 – Perspetiva geral do local <i>RC2</i> após os trabalhos de aterro das escavações; parte dos trabalhos de limpeza das tubagens e de demolição das infraestruturas	

existentes (<i>Different Site Conditions</i>) não foram realizados nesta fase da empreitada.....	27
Figura 3.27 – Aspeto do local <i>pit 4B</i> após a conclusão de todos os trabalhos incluídos na presente empreitada	28
Figura 3.28 – Aspeto do local <i>pit 7</i> após a conclusão de todos os trabalhos incluídos na presente empreitada; com base nas informações prestadas pelo Subempreiteiro, o tratamento exterior da tubagem do respirador consistia no seu revestimento com pintura asfáltica	28
Figura 3.29 – Aspeto do local <i>RC5</i> na base do talude nascente da VVN	29
Figura 3.30 – Aspeto do local <i>pit 13</i> ; salienta-se a extensão de tubagem a remover.....	29
Figura 3.31 – Aspeto das operações de limpeza do <i>pipeline</i> do Cabrito entre os <i>pits 12</i> e <i>13</i> ; pormenor da extremidade do <i>pipeline</i> no <i>pit 13</i>	30
Figura 3.32 – Aspeto das operações de limpeza do <i>pipeline</i> do Cabrito entre os <i>pits 12</i> e <i>13</i> ; pormenor da saída do <i>foam pig</i> da extremidade do <i>pipeline</i> no <i>pit 13</i>	30
Figura 3.33 – Perspetiva do local de atravessamento da linha de água entre os <i>pits 15</i> e <i>16</i>	31
Figura 3.34 – Perspetiva do local de atravessamento da ribeira de Santo Antão nas proximidades do <i>pit 32</i> ; o projeto não previa inicialmente o seu atravessamento de acordo com a solução tipo definida para as linhas de água.....	31
Figura 3.35 – Perspetiva geral do trecho da ribeira de Santo Antão a jusante do <i>pit 32</i> , onde o <i>pipeline</i> se desenvolve ao longo da sua margem esquerda	32
Figura 3.36 – Perspetiva geral do trecho da ribeira de Santo Antão entre o <i>pit 32</i> e o cruzamento com a Estrada Regional 2-1, onde o <i>pipeline</i> se desenvolve ao longo da sua margem esquerda; existência de uma infraestrutura de abastecimento de água com aquele alinhamento	32
Figura 3.37 – Pormenor do <i>pipeline</i> do Cabrito à superfície ao longo do leito da ribeira de Santo Antão	33
Figura 3.38 – Poço de reconhecimento para localização do <i>pipeline</i> do Cabrito, realizado no talude esquerdo da ribeira de Santo Antão, nas proximidades do cruzamento com a Estrada Regional 2-1	33
Figura 3.39 – Aspeto do <i>pit 33</i> não identificado no projeto.....	34
Figura 3.40 – Pormenor do interior do <i>pit 33</i> entulhado com blocos de rocha	34
Figura 3.41 – Aspeto das linhas de tubagem e do <i>pit</i> existente, já parcialmente demolido, no início da intervenção associada à desativação do <i>pipeline</i> da Cova das Cinzas.....	35
Figura 3.42 – Perspetiva do alinhamento inicial do <i>pipeline</i> da Cova das Cinzas interrompido na zona da casa amarela	35
Figura 3.43 – Perspetiva geral do interior da Estação de Tratamento de Solos Contaminados da 65 th ABG existente na Base Aérea das Lajes.....	36
Figura 3.44 – Vista do interior do <i>pit 17</i>	40
Figura 3.45 – Perspetiva para SE, depois do muro de pedra, da área afetada pelo derrame ocorrido no <i>pit 18</i>	40
Figura 3.46 – Perspetiva para SE, até ao muro de pedra, da área afetada pelo derrame de combustível ocorrido no <i>pit 18</i>	41
Figura 3.47 – Perspetiva da área afetada pelo derrame no local do <i>pit 18</i>	41
Figura 3.48 – Perspetiva para NW da área afetada pelo derrame ocorrido no <i>pit 18</i>	42
Figura 3.49 – Perspetiva da área entre os <i>pits 17</i> (ao fundo) e <i>18</i> onde ocorreu o derrame	42
Figura 3.50 – Vista do <i>pit 18</i> , mostrando-se, no topo da parede, a tubagem cortada	43
Figura 3.51 – Pormenor do ponto do <i>pipeline</i> onde foi cortada a tubagem exposta na Figura 3.50	43
Figura 3.52 – Vista dos trabalhos de demolição realizados em <i>pit</i> existente no trecho <i>Cinder Pit Front 1</i>	44
Figura 3.53 – Perspetiva para montante do trecho <i>Cinder Pit Front 1 segment 4-RC15</i>	44
Figura 3.54 – Perspetiva para jusante do trecho <i>Cinder Pit Front 1 segment 4-RC15</i>	45

Figura 3.55 – Vista da tubagem junto aos edifícios do lado de montante do trecho <i>Cinder Pit Front 1 segment 4-RC15</i>	45
Figura 3.56 – Vista do seccionamento das linhas do <i>pipeline</i> da Cova das Cinzas e dos pontos de injeção para preenchimento com calda de cimento das tubagens do trecho a montante do muro do edifício visível na Figura 3.54.....	46
Figura 3.57 – Aspeto do ponto de injeção de calda no <i>pipeline</i> no local visível na Figura 3.55.....	46
Figura 3.58 – Exsurgências de calda à superfície no trecho entre os edifícios visíveis nas Figura 3.53 e Figura 3.54	47
Figura 3.59 – Perspetiva geral do <i>pit CPV3</i>	47
Figura 3.60 – Pormenor do dispositivo utilizado no <i>pit CPV3</i> para retirar o combustível do <i>pipeline</i>	48
Figura 3.61 – Pormenor da bomba utilizada na operação de extração do combustível do <i>pipeline</i>	48
Figura 3.62 – Pormenor do depósito de armazenamento temporário do combustível extraído do <i>pipeline</i>	49
Figura 3.63 – Vista geral do <i>pit CPV2</i>	49
Figura 3.64 – Pormenor do interior do <i>pit CPV2</i>	50
Figura 3.65 – Perspetiva geral do interior da Estação de Tratamento de Solos Contaminados da 65 th ABG existente na Base Aérea das Lajes.....	54
Figura 3.66 – Pormenor dos materiais depositados na estação	55
Figura 3.67 – Pormenor da camada drenante de brita colocada no pavimento da estação subjacente aos resíduos depositados	55
Figura 3.68 – Perspetiva geral do atravessamento da ribeira dos Pães (junto ao local onde foi demolido o <i>pit 13</i>).....	56
Figura 3.69 – Vista para jusante do atravessamento da ribeira dos Pães (junto ao local onde foi demolido o <i>pit 13</i>).....	56
Figura 3.70 – Perspetiva do trecho a jusante do local de atravessamento da ribeira dos Pães	57
Figura 3.71 – Perspetiva geral do local do <i>pit 18</i> onde ocorreu o derrame de combustível.....	57
Figura 3.72 – Perspetiva geral para NW da área afetada pelo derrame ocorrido no <i>pit 18</i> , sendo visível a faixa de relva morta que indica a zona de terreno afetada pelo derrame	58
Figura 3.73 – Vista do perfil do terreno afetado pelo derrame num poço de prospeção realizado nas proximidades do <i>pit 18</i>	58
Figura 3.74 – Vista do perfil do terreno afetado pelo derrame num segundo poço de prospeção	59
Figura 3.75 – Vista do interior do poço de água existente a NW do <i>pit 18</i> junto ao muro de pedra; nível de água a uma profundidade da ordem dos 10 m.....	59
Figura 3.76 – Vista do <i>pipeline</i> do Cabrito no trecho preenchido com calda de cimento entre o <i>pit 32</i> e o <i>pit 33</i>	60
Figura 3.77 – Vista geral dos trabalhos no local do <i>pit CPV2</i>	60
Figura 3.78 – Pormenor da ligação entre as duas linhas do <i>pipeline</i> da Cova das Cinzas e as tubagens de ventilação.....	61
Figura 3.79 – Perspetiva do local onde foi demolido o <i>test pit 6</i> , sendo visível o ventilador instalado	66
Figura 3.80 – Vista do local onde foi demolido o <i>test pit 5</i>	66
Figura 3.81 – Perspetiva da área onde foi demolido o <i>pit 12</i>	67
Figura 3.82 – Perspetiva geral do atravessamento da ribeira dos Pães na área onde foi demolido o <i>pit 13</i>	67
Figura 3.83 – Vista do local onde foi demolido o <i>pit 15 (stream crossing 1 – SC1)</i>	68
Figura 3.84 – Perspetiva do local onde foi demolido o <i>pit 16</i> , sendo visível o ventilador instalado	68
Figura 3.85 – Perspetiva geral da área do atravessamento da linha de água situada entre os locais onde foram demolidos os <i>pits 19</i> e <i>20 (stream crossing 2 – SC2)</i>	69

Figura 3.86 – Vista da margem nascente na área do atravessamento da linha de água situada entre os locais onde foram demolidos os <i>pits</i> 19 e 20 (<i>stream crossing</i> 2 – SC2)	69
Figura 3.87 – Perspetiva do local onde foi demolido o <i>pit</i> 20, sendo visível o ventilador instalado	70
Figura 3.88 – Pormenor da corrosão junto ao cordão de soldadura da tubagem do ventilador no local onde foi demolido o <i>pit</i> 20.....	70
Figura 3.89 – Perspetiva geral da área do atravessamento da linha de água situada junto ao local onde foi demolido o <i>pit</i> 27 (<i>stream crossing</i> 6 – SC6)	71
Figura 3.90 – Vista da margem leste na área do atravessamento da linha de água situada junto ao local onde foi demolido o <i>pit</i> 27 (<i>stream crossing</i> 6 – SC6).....	71
Figura 3.91 – Perspetiva do local onde foram demolidos os <i>pits</i> 31 e 32, sendo visível o ventilador instalado	72
Figura 3.92 – Vista do ventilador instalado no final do trecho do <i>pipeline</i> , com início no <i>pit</i> 32, preenchido com calda de cimento	72
Figura 3.93 – Vista da área onde foi demolido o <i>pit</i> 33	73
Figura 3.94 – Vista da área onde se iniciaram os trabalhos relativos à intervenção de desativação do <i>pipeline</i> da Cova das Cinzas (km 0+900)	73
Figura 3.95 – Perspetiva do alinhamento do trecho do <i>pipeline</i> que se desenvolve sob o edifício de cor amarela visível na foto, preenchido com calda de cimento (km 0+900 – km 1+000)	74
Figura 3.96 – Vista do ventilador colocado no final do trecho do <i>pipeline</i> aproximadamente entre os km 2+140 e 2+210, preenchido com calda de cimento.....	74
Figura 3.97 – Perspetiva do local onde foi demolido o <i>pit</i> CPV2, sendo visíveis os ventiladores instalados nas duas linhas do <i>pipeline</i>	75
Figura 3.98 – Perspetiva do alinhamento do <i>pipeline</i> (entre os km 3+080 – 3+330), sensivelmente na direção dos edifícios localizados no centro da foto, tendo sido o trecho subjacente às habitações preenchido com calda de cimento (km 3+220 – km 3+330).....	75
Figura 3.99 – Vista da área de conclusão dos trabalhos relativos à intervenção de desativação do <i>pipeline</i> da Cova das Cinzas (RC9).....	76
Figura 3.100 – Vista do local RC1	80
Figura 3.101 – Perspetiva geral da área de intervenção (RC2) localizada no início do traçado do <i>pipeline</i> do Cabrito onde tinham sido reconhecidas infraestruturas (linhas de tubagens e <i>pits</i>) não identificadas no projeto	81
Figura 3.102 – Vista da faixa de terreno localizada a NW do <i>pit</i> 18 (a jusante do muro de pedra) afetada pelo derrame de combustível.....	81
Figura 3.103 – Pormenor da tampa de proteção de um dos piezómetros instalados na área afetada pelo derrame de combustível	82
Figura 3.104 – Vista da faixa de terreno localizada a NW do <i>pit</i> 18 (a montante do muro de pedra referenciado na Figura 3.102) afetada pelo derrame de combustível	82
Figura 3.105 – Vista para SE, até ao muro de pedra, da área afetada pelo derrame ocorrido no <i>pit</i> 18.....	83

Índice de quadros

Quadro 2.1 – Frentes de trabalho do <i>pipeline</i> do Cabrito (ECC, 2016).....	2
Quadro 2.2 – Frentes de trabalho do <i>pipeline</i> da Cova das Cinzas (ECC, 2016).....	2
Quadro 3.1 – Síntese dos resultados das análises laboratoriais relativas às concentrações em PAH determinadas nas amostras <i>test pit 5, pit 11, 6"PIPELINE, pit 5, pit 6, pit 4A, pit 4B, 8"PIPELINE, pit 7, pit 8, 8"APIPELINE, test pit 6, pit 9 e pit 12</i>	51
Quadro 4.1 – Análise comparativa entre os trabalhos previstos e executados no <i>pipeline</i> do Cabrito.....	85
Quadro 4.2 – Análise comparativa entre os trabalhos previstos e executados no <i>pipeline</i> da Cova das Cinzas.....	86

1 | Introdução

O Ministério da Defesa Nacional (MDN), no âmbito da assessoria técnica do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) aos processos de reabilitação ambiental relacionados com a utilização da Base das Lajes pelos EUA, solicitou a este Laboratório Nacional o acompanhamento dos trabalhos de desativação dos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas (*Cinder Pit*), na Base das Lajes, ilha Terceira, Acores.

A participação do LNEC iniciou-se após a finalização da fase de projeto, em que a conceção e o âmbito da intervenção a realizar já se encontravam definidos, consistindo a colaboração do LNEC no acompanhamento dos trabalhos relativos à execução da empreitada de desativação dos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas.

As atividades desenvolvidas pelo LNEC consistiram na análise da documentação enviada pelo Coordenador da Comissão de Acompanhamento (CCA) Major Paulo Roda, listada na secção 3 deste relatório, na participação em reuniões com as restantes entidades intervenientes no processo de desativação dos *pipelines* e na realização de visitas periódicas aos trabalhos em curso.

No presente relatório, a seguir a esta introdução, procede-se na secção 2 à descrição dos aspetos principais dos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas e do âmbito da intervenção realizada para a desativação dos *pipelines*. Na secção 3 descreve-se o acompanhamento dos trabalhos realizado pelo LNEC, temporalmente, subdivido em 7 subsecções, com base nas datas das visitas de inspeção periódicas realizadas. Na secção 4 procede-se a uma análise comparativa entre os trabalhos previstos na fase de projeto e os efetivamente executados na fase de obra e, finalmente, na secção 5 tecem-se algumas considerações finais sobre a intervenção e o acompanhamento efetuado pelo LNEC.

2 | Enquadramento geral

2.1 Pipeline do Cabrito

O *pipeline* do Cabrito consistia numa linha de transporte de combustível em tubagem com $\phi 200$, com uma extensão aproximada de 8 400 m, que efetuava a ligação entre as antigas instalações do *Cabrito Tank Farm* e as do *Cinder Pit Tank Farm*, ambas já demolidas. Este sistema foi construído no final da década de cinquenta, tendo estado em operação até 1993/94 (AMEC, 2011).

As frentes de trabalho da empreitada de desativação do *pipeline*, cujas designações e extensões se apresentam no Quadro 2.1, foram programadas com base na localização e no comprimento dos 31 sub-trechos que constituíam o *pipeline* do Cabrito (Figura 2.1).

Quadro 2.1 – Frentes de trabalho do *pipeline* do Cabrito (ECC, 2016)

Frente de Trabalho	Trechos		Comprimento (m)
	Início	Fim	
<i>Cabrito Front 1</i>	Sub-trecho 1	Sub-trecho 7	2 170
<i>Cabrito Front 2</i>	Sub-trecho 8	Sub-trecho 10	1 900
<i>Cabrito Front 3</i>	Sub-trecho 11	Sub-trecho 22	2 026
<i>Cabrito Front 4</i>	Sub-trecho 23	Sub-trecho 31	1 957

Nota: Cerca de 500 m de *pipeline* já tinham sido previamente removidos na área da pedreira.

2.2 Pipeline da Cova das Cinzas

O *pipeline* da Cova das Cinzas (*Cinder Pit*) consistia em duas linhas de transporte de combustível em tubagem com $\phi 300$ e de uma linha de transporte de água em tubagem com $\phi 150$, com uma extensão aproximada de 4 100 m, efetuando a ligação entre as antigas instalações do *Cinder Pit Tank Farm*, já demolidas, e a Base das Lajes. Este sistema esteve em operação até 1993/94 (AMEC, 2011).

As frentes de trabalho da empreitada de desativação do *pipeline*, cujas designações e extensões se apresentam no Quadro 2.2, foram programadas com base na localização e no comprimento dos 7 sub-trechos que constituíam o *pipeline* da Cova das Cinzas (Figura 2.1).

Quadro 2.2 – Frentes de trabalho do *pipeline* da Cova das Cinzas (ECC, 2016)

Frente de Trabalho	Trechos		Comprimento (m)
	Início	Fim	
<i>Cinder Pit Front 1</i>	Sub-trecho 1	Sub-trecho 4	1 885
<i>Cinder Pit Front 2</i>	Sub-trecho 5	Sub-trecho 7	1 322

Nota: O início dos trabalhos localizou-se aproximadamente ao km 0+900 do *pipeline* da Cova das Cinzas.

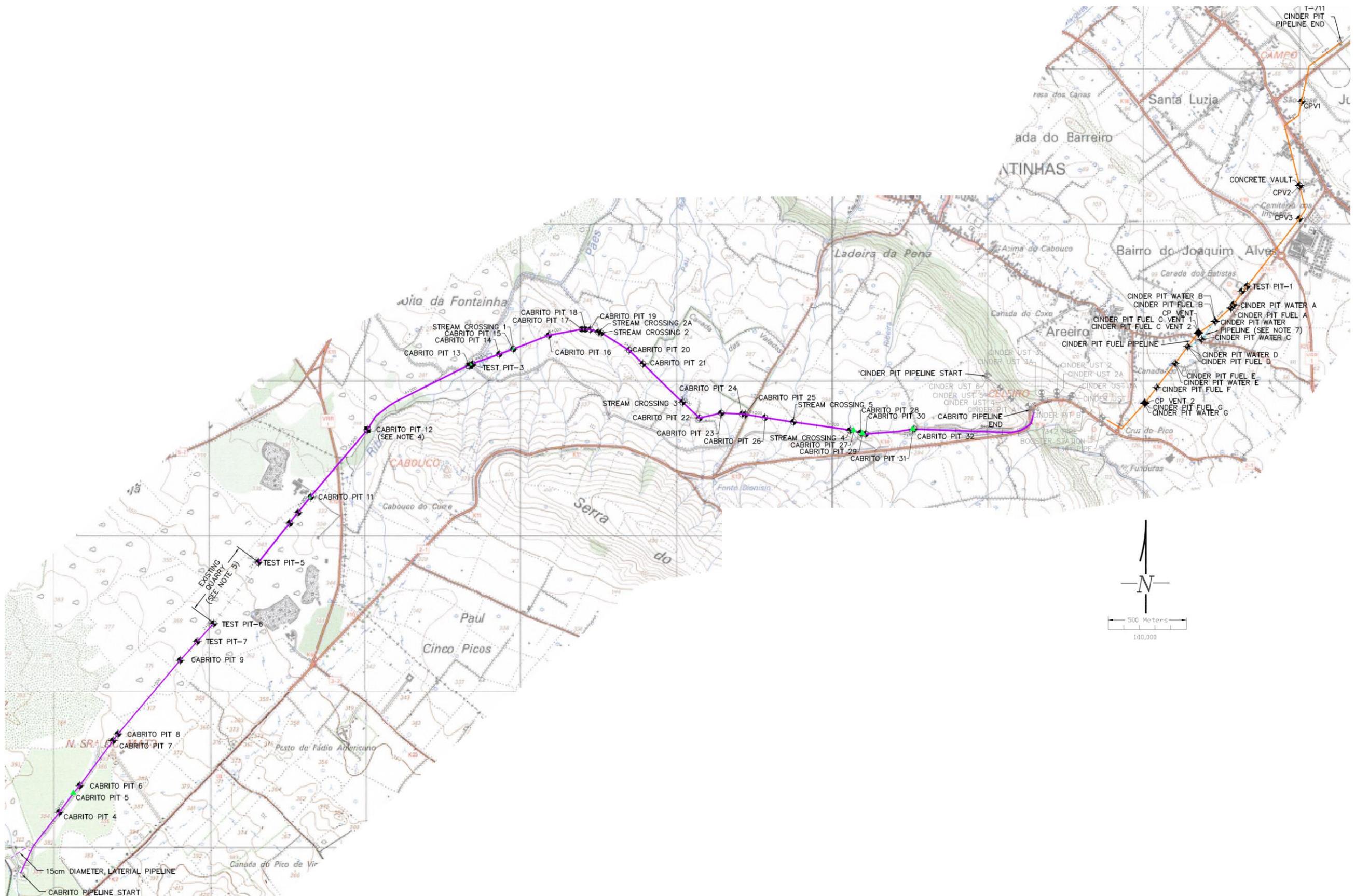


Figura 2.1 – Traçado dos pipelines do Cabrito (cor violeta) e da Cova das Cinzas (cor laranja) (ECC, 2016)

2.3 *Âmbito dos trabalhos de desativação dos pipelines*

O projeto relativo à desativação dos *pipelines* foi desenvolvido pela *ECC* (*ECC*, 2014), que definiu como principais trabalhos a executar os seguintes:

- localização das linhas;
- drenagem do combustível existente nas tubagens;
- limpeza do interior das tubagens;
- demolição dos *pits*;
- tamponamento das linhas;
- instalação de ventiladores;
- realização de ensaios *on site* com *PID* para avaliação do grau de contaminação dos terrenos na área dos *pits*;
- remoção de solos contaminados ocorrentes na área dos *pits*;
- aterro das valas com os solos escavados quando estes não se encontrarem contaminados.

A remoção integral das tubagens, apenas, estava prevista, na fase de projeto, no atravessamento das linhas de água mais importantes e o seu preenchimento com calda de cimento reservado para as situações localizadas de atravessamento de estradas, edifícios e outras estruturas (*ECC*, 2014).

A participação do LNEC, em resposta a solicitação do MDN, nos trabalhos de desativação dos *pipelines*, efetivou-se, numa fase, em que o projeto estava finalizado, com os trabalhos a executar na empreitada definidos, orçamentados e adjudicados. Apesar disso, e após análise do projeto realizado pela *ECC*, o LNEC defendeu, na reunião preliminar ao início dos trabalhos, realizada no dia 15 de dezembro de 2015, na base das Lajes, que a remoção integral dos *pipelines* deveria ter sido adotada como a solução geral deste projeto.

Com base nos pressupostos definidos no projeto elaborado pela *ECC*, atrás referidos, o acompanhamento do LNEC dos trabalhos de desativação dos *pipelines*, permitiu contribuir para a implementação de soluções localmente mais ajustadas e robustas, face às reais condições encontradas.

3 | Acompanhamento dos trabalhos

3.1 Atividades desenvolvidas no período entre 2015-12-15 e 2016-01-21

As atividades desenvolvidas no período entre 2015-12-15 e 2016-01-21 compreenderam as seguintes:

- participação na reunião preliminar ao início dos trabalhos, realizada no dia 15 de dezembro de 2015;
- visita ao local dos trabalhos no dia 2015-12-16;
- análise dos documentos recebidos via *email*, até ao dia 21 de janeiro de 2016, do Coordenador da Comissão de Acompanhamento (CCA) Major Paulo Roda.

3.1.1 Documentos recebidos

A documentação disponibilizada relativa à obra, no período em análise, foi constituída pelos seguintes *emails* do CCA:

- de 2015-12-18 (*emails* da *Environmental Chemical Corporation (ECC)* de 2015-12-16 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *RC1-RC2*, *Pit13* e *Janeiro – Março 2015*);
- de 2015-12-23 12:50 (*email* da *ECC* de 2015-12-21 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *8561-021 Weekly Report 18December2015*, *8561-021 Weekly Foto Report 18December2015*, *Existing Site Conditions Parto f cabrito fron 1 Segment 1*, *8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register 2015-12-18* e *TO-021_Kick Off Meeting-Sign in sheet*);
- de 2015-12-23 12:54 (*email* da *ECC* de 2015-12-22 18:49 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *TO-021 Cabrito Front 1 – Segment 1 – Diferent site Conditions Final version*);
- de 2015-12-23 12:56 (*email* da *ECC* de 2015-12-22 05:50 PM e o documento em anexo em formato *pdf*, *image2015-12-23-103542*);
- de 2015-12-29 (*email* da *ECC* de 2015-12-28 12:58 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *8561-021 Weekly Report 24December2015*, *8561-021 Weekly Foto Report 24December2015*, *Drawings sent by the base CE during this week* e *8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register 2015-12-18*);
- de 2016-01-05 9:27 (*email* da *ECC* de 2015-12-28 18:27 e os documentos em anexo em formato *jpg*, *20151228_162412_resized*, *20151228_162401_resized*, *20151228_162345_resized*, *20151228_162120_resized_1*, *20151228_162304_resized_1*, *20151228_162237_resized_1*, *20151228_162223_resized1*, *20151228_162120_resized*, *20151228_162110_resized_1* e *20151228_1623640_resized*);
- de 2016-01-05 18:10 (*email* da *ECC* de 2016-01-05 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *8561-021 Weekly Report 31December2015*, *8561-021 Weekly Foto Report 31December2015* e *8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register*);

- de 2016-01-08 08:41 (*email da ECC de 2016-01-07 17:28 e o documento em anexo em formato pdf, Cabrito Front 1 Segment 1-1*);
- de 2016-01-08 08:43 (*email da ECC de 2016-01-07 17:45 e o documento em anexo em formato jpg, Pit 1 e Pit 2*);
- de 2016-01-08 19:00 (*documentos em anexo em formato pdf, Reporte da VTC de 06JAN16 e 8561-021 Decomm Cabrito – status slides*);
- de 2016-01-11 (*email da ECC de 2016-01-11 e os documentos em anexo em formato pdf, Cabrito Front 1 Segment 1-4 (Extra Pit IROA), Cabrito Front 2 Segment 8-5 (Cotacores Pit 11), Cabrito Front 2 Segment 8-6 (Tecnovia Test Pit 5), Cabrito Front 2 Segment 9-7 (RC 5), Cabrito Front 1 Segment 1-2 (Start point of 6" Pipeline) e Cabrito Front 1 Segment 1-3 (End of IROA land and beginning of CMM Land)*);
- de 2016-01-12 (*email da ECC de 2016-01-12 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 08January2016, 8561-021 Weekly Foto Report 08January2016, 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register, PID Log e Sign in – Difference site conditions Conference Call*);
- de 2016-01-20 12:34 (*email da ECC de 2016-01-20 11:58 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 15January2016, 8561-021 Weekly Foto Report 15January2016, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, PID Log e 19 Janeiro 2015 - 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register*);
- de 2016-01-20 14:19 (*email da ECC de 2016-01-20 12:58 e os documentos em anexo em formato pdf, Cabrito Front 1 Segment 2-8 (CMM Pit 4), Cabrito Front 1 Segment 3-9 (CMM Pit 5) e Cabrito Front 1 Segment 4-10 (CMM Pit 6)*);
- de 2016-01-21 (*documentos em anexo em formato pdf, Atravessamento de linhas de água*).

3.1.2 Reunião preliminar ao início dos trabalhos

O LNEC participou na reunião preliminar ao início dos trabalhos de desativação dos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas, que teve lugar no dia 2015-12-15, nas instalações da Força Aérea Norte Americana nas Lajes, constando a lista de presenças do documento *TO-021_Kick Off Meeting-Sign in sheet*.

A reunião teve início com a apresentação do projeto por parte da *ECC*, a que se seguiu um período de discussão, em que os aspetos abordados mais importantes foram os seguintes:

- os procedimentos executivos relativos à realização dos diversos trabalhos incluídos na empreitada não foram apresentados pela *ECC*, conforme solicitado pelo LNEC na 50ª Reunião da Comissão Técnica realizada, em outubro de 2015, nas Lajes;
- os elementos de projeto já apresentados não foram complementados pela *ECC* com informação técnica que permitisse conhecer e apreciar os critérios que orientaram a definição das quantidades dos trabalhos a realizar;
- a realização de trabalhos a mais, foi referida pela *ECC* não se encontrar contemplada nesta empreitada por ser gerida por um contrato do tipo *Firm-Fixed Price Construction*; esta

entidade referiu que, a confirmação, através de ensaios *on site*, da presença de solos contaminados, além dos volumes estimados em projeto para a escavação dos *pits* não levaria à sua remoção; assim, de acordo com a *ECC*, a realização dos ensaios *on site* para despiste da presença de substâncias contaminantes tinha por objetivo a caracterização das condições ao longo dos *pipelines* e não o ajustamento das quantidades dos trabalhos às condições locais efetivamente reconhecidas;

- a incerteza das profundidades a que se encontram os *pipelines* foi referida pelo LNEC como um risco de projeto, que poderia incrementar as quantidades dos trabalhos a realizar, designadamente no que diz respeito aos volumes de solos contaminados escavados a remover; neste contexto, foi referido que a Nota de projeto relativa ao local designado por *CPV2*, “...*Elevated total petroleum hydrocarbon – gasoline range organic (TPH-GRO) concentrations were encountered in the vicinity of CPV2 at a depth of 4 to 7,5 metres BGS as noted in the August 2008 Site Characterization Report prepared by AMEC. The impacted soil shall be excavated as part of the CPV2 removal activities and transported and disposed of...*” determinava a remoção de solos contaminados até profundidades significativas, apesar desta situação não ter sido considerada nos trabalhos da empreitada pela *ECC*;
- o tratamento a dar a outras situações do mesmo tipo que pudessem eventualmente existir ao longo dos traçados dos *pipelines*, foi referido pelo LNEC que não deveria ser diferenciado do preconizado para o local *CPV2*, visando um desempenho satisfatório dos trabalhos relativos à empreitada de desativação dos *pipelines*.

3.1.3 Visita ao local dos trabalhos

No dia 16 de dezembro de 2015 realizou-se uma visita à área dos trabalhos, designadamente ao troço inicial do *pipeline* do Cabrito e ao local designado por *CPV2*. Participaram nesta visita representantes das seguintes entidades, Comissão de Acompanhamento, *ECC*, Subempreiteiro e LNEC.

Foi observada uma caixa de ligação existente na parte inicial do traçado do *pipeline* do Cabrito, bem como o enquadramento do local *CPV2*, situações ilustradas nas Figura 3.1 e Figura 3.2.

3.1.4 Análise da documentação recebida do CCA

No período entre 2015-12-15 e 2016-01-21 foi recebida diversa documentação disponibilizada pelo CCA, sendo de salientar, entre aqueles elementos, os cinco relatórios semanais elaborados pela *ECC*, reportando as atividades efetuadas nas semanas de 18, 24 e 31 de dezembro de 2015 e de 8 e 15 de janeiro de 2016.



Figura 3.1 – Aspeto de caixa de ligação (*pit*) existente na parte inicial do traçado do *pipeline* do Cabrito



Figura 3.2 – Perspetiva do local CPV2

A análise da documentação recebida do CCA naquele período permitiu verificar os seguintes aspetos principais:

- a implementação de uma metodologia de registo, dos trabalhos, dos ensaios in situ e de outras situações de obra;
- o reconhecimento na área de início dos trabalhos da presença de tubagem enterrada e de câmaras de ligação de betão (*pits*) associadas ao que foi considerado em projeto como constituindo o alinhamento do *pipeline* do Cabrito (*Different Site Conditions Cabrito Seg1*).

A existência de eventuais outras situações em que, também, pudesse ocorrer tubagem enterrada e câmaras de ligação de betão não reconhecidas na fase de projeto, constituía um risco potencial relevante à boa execução da empreitada, com a realização em tipo e/ou em quantidade de trabalhos não previstos, com consequências em termos de custos e prazos. O LNEC verificou, ainda, que naquele período ainda não se encontrava consolidada uma abordagem que permitisse acautelar a eventual ocorrência de situações do tipo das referidas anteriormente.

Os trabalhos iniciaram-se pelo trecho *Cabrito Front 1 Segment 1*, designadamente pela identificação das diferentes linhas dos *pipelines* de 6" e de 8" ocorrentes, desenvolvendo-se, em seguida, nos trechos *Cabrito Front 2 Segments 8, 9 e 10*, e *Cabrito Front 1 Segment 2, 3 e 4*. Os trabalhos consistiram na escavação e demolição dos *pits*, no corte das tubagens para drenagem do combustível existente no seu interior, na limpeza das tubagens e, em determinados trechos, no preenchimento com calda de cimento (*grouting*). Neste período foram removidos cerca de 6 550 l de combustível das tubagens dos *pipelines*.

As atividades no âmbito da monitorização compreenderam a realização de ensaios *on site* efetuados com detetor por fotoionização *PID*, visando a despistagem, nos solos escavados, da presença de compostos orgânicos voláteis *VOC* com valores superiores a 100 ppm, limite adotado como critério para validar a reutilização destes materiais nos aterros das valas, nos seguintes locais *Cabrito Front 1 Segment 1-1, Cabrito Front 1 Segment 1-2, Cabrito Front 1 Segment 1-3, Cabrito Front 1 Segment 1-4, pit 11, test pit 5 e RC5*. Na totalidade dos ensaios realizados, com exceção do efetuado no *Cabrito Front 1 Segment 1-2*, foram obtidos valores inferiores a 100 ppm. Naquele local os valores obtidos variaram entre 124,8 e 365,3 ppm, tendo sido os solos contaminados, num volume de 10 m³, removidos para a Estação de Tratamento existente na Base Aérea das Lajes.

3.2 Atividades desenvolvidas no período entre 2016-01-22 e 2016-02-29

As atividades desenvolvidas no período entre 2016-01-22 e 2016-02-29 compreenderam as seguintes:

- visita aos trabalhos efetuada no dia 2016-01-28;
- análise dos documentos recebidos via *email*, até ao dia 29 de fevereiro de 2016, do Coordenador da Comissão de Acompanhamento (CCA) Major Paulo Roda.

3.2.1 Documentos recebidos

A documentação disponibilizada relativa à obra, no período em análise, foi constituída pelos seguintes *emails* do CCA:

- de 2016-01-25 (*email* da *Environmental Chemical Corporation (ECC)* de 2016-01-25 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *8561-021 Weekly Report22January2016*, *8561-021 Weekly Foto Report22January2016*, *19 Janeiro 2015 – 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed e Log PID*);
- de 2016-02-01 10:36 (*email* do Serviço de Ambiente da Terceira da SRAA/DRA de 2016-01-16 e o documento em anexo em formato *pdf Pipeline Cabrito*);
- de 2016-02-01 15:42 (*email* da *ECC* de 2016-02-01 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *8561-021 Weekly Report29January2016*, *8561-021 Weekly Foto Report29January2016*, *19 Janeiro 2015 – 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, PID Log e CMM Quality report TEST PIT5 and PIT 11*);
- de 2016-02-12 (*email* da *ECC* de 2016-02-10 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *8561-021 Weekly Report05February2016*, *8561-021 Weekly Foto Report05February2016*, *19 Janeiro 2015 – 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, Log PID e CMM Quality report 8"PIPELINE, 6" PIPELINE, Pit 4A, Pit 4B, Pit 5 and Pit 6*);
- de 2016-01-15 9:04 (*email* da *ECC* de 2016-02-11 e o documento em anexo em formato *pdf 8561-021 – RFI-03 Different Site Conditions Cabrito Seg1*);
- de 2016-02-15 12:26 (*email* da *ECC* de 2016-02-15 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *8561-021 Weekly Report12February2016*, *8561-021 Weekly Foto Report12February2016*, *19 Janeiro 2015 – 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, PID Log e CMM Quality report TEST PIT7 and PIT 8*);
- de 2016-02-23 11:02 (*email* da *ECC* de 2016-02-22 e o documento em anexo em formato *pdf leakage_report_22-02-16_Cabrito Front 1 Segment 7*);
- de 2016-02-23 12:37 (*email* da *ECC* de 2016-02-23 10:51 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *Cabrito Front 1 Segment 6-13 (Pit 9)* e *Cabrito Front 1 Segment 7-14 (Test Pit 6)*);
- de 2016-02-23 17:39 (*email* da *ECC* de 2016-02-23 15:40 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *8561-021 Weekly Report19February2016*, *8561-021 Weekly Foto Report19February2016*, *19 Janeiro 2015 – 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, PID Log, Cabrito Front 1 Segment 6-13 (Pit 9), Cabrito Front 1 Segment 7-14 (Test Pit 6)* e *leakage_report_22-02-16_Cabrito Front 1 Segment 7*);
- de 2016-02-29 (*email* da *ECC* de 2016-02-29 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *8561-021 Weekly Report26February2016*, *8561-021 Weekly Foto Report26February2016*, *8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, PID Log e CMM Quality report TESTS – PIT9 and TEST PIT 6*).

3.2.2 Visita de inspeção aos trabalhos

No dia 28 de janeiro de 2016 realizou-se uma visita de inspeção aos trabalhos que se encontravam em curso, em que participaram representantes das seguintes entidades: Comissão de Acompanhamento, Governo Regional, 65th ABG, ECC, Subempreiteiro e LNEC.

As atividades desenvolvidas no decorrer da visita consistiram em:

- visita ao local *RC1* correspondente ao início do *pipeline* do Cabrito (Figura 3.3);
- visita ao local *RC2* (Figura 3.4), em que foram reconhecidos *pits* e linhas de tubagem de diferentes diâmetros, não considerados no projeto (Figura 3.5);
- visita ao local *pit RC3* correspondente a um *pit* não identificado no projeto (Figura 3.6);
- visita aos locais *pit 4A* e *pit 4B* (Figuras 3.7 e 3.8);
- acompanhamento das operações de remoção de combustível e de limpeza do *pipeline* entre os *pits RC3* e *4A* (Figuras 3.9 a 3.15);
- visita aos locais *pit 5* e *pit 6* (Figura 3.16);
- acompanhamento das operações relativas à recolha de amostras de solos nos locais *test pit 5* e *pit 11* para análise laboratorial dos compostos *BTEX*, *TPH* e *PAH* (Figuras 3.17 e 3.19);
- visita ao local *pit 13* correspondente ao atravessamento da ribeira dos Pães (Figura 3.20);
- visita ao local do atravessamento da linha de água identificada entre o *pit 21* e o *pit 22* (*Stream Crossing 3 – SC3*) (Figura 3.21);
- visita ao local do atravessamento da linha de água identificada nas proximidades do *pit 23* (Figura 3.22);
- visita ao atravessamento da ribeira junto ao *pit 27* (*Stream Crossing 6 – SC6*) (Figura 3.23);
- visita ao local dos *pits 31/32* (Figura 3.24).

Apresenta-se, em seguida, uma reportagem fotográfica ilustrativa (Figuras 3.3 a 3.24) das atividades que se encontravam a decorrer à data da visita, bem como dos reconhecimentos realizados aos locais de atravessamento de linhas de água não considerados no projeto.

3.2.3 Análise da documentação recebida do CCA

No período entre 2016-01-22 e 2016-02-29 foi recebida diversa documentação disponibilizada pelo CCA, sendo de salientar, entre aqueles elementos, os cinco relatórios semanais elaborados pela ECC, reportando as atividades efetuadas nas semanas de 29 de janeiro e de 5, 12, 19 e 26 de fevereiro de 2016. Nestes relatórios eram, ainda, propostas as atividades que se antecipavam para um horizonte de duas semanas.

No período em análise, os trabalhos centraram-se nos trechos *Cabrito Front 1 Segments 1 a 7* e *Cabrito Front 2 Segments 8 a 10*. As atividades consistiram, resumidamente, na escavação e demolição dos *pits*, no corte do *pipeline* para drenagem do combustível existente no seu interior, na limpeza da tubagem do *pipeline* com recurso ao *brush* e *foam pigs*, no preenchimento com calda de cimento (*grouting*) de determinados trechos do *pipeline* (por exemplo, entre os *pits RC3* e *4A*), no tamponamento e instalação de respiradores e no aterro das escavações efetuadas repondo as condições iniciais.



Figura 3.3 – Vista do local RC1 onde se procedeu à escavação dos terrenos e à demolição das infraestruturas existentes



Figura 3.4 – Vista do local RC2 onde se procedeu à escavação dos terrenos e à demolição parcial das infraestruturas existentes; reconhecimento de pits e linhas de tubagem não identificados no projeto



Figura 3.5 – Pormenor do local RC2, sendo visível um dos *pit* e algumas das tubagens não identificados no projeto



Figura 3.6 – Perspetiva geral do *pit* RC3 não identificado no projeto



Figura 3.7 – Aspeto do local *pit 4B* após os trabalhos de escavação e de demolição



Figura 3.8 – Perspetiva da tubagem de ventilação a montar no local *pit 4B*



Figura 3.9 – Pormenor do *foam pig* (esponja) usado nas operações de limpeza do *pipeline* do Cabrito



Figura 3.10 – Pormenor do *brush pig* (escova) usado nas operações de limpeza do *pipeline* do Cabrito



Figura 3.11 – Aspeto das operações de limpeza do *pipeline* do Cabrito entre os *pits* RC3 e 4A; pormenor da extremidade do *pipeline* no *pit* RC3

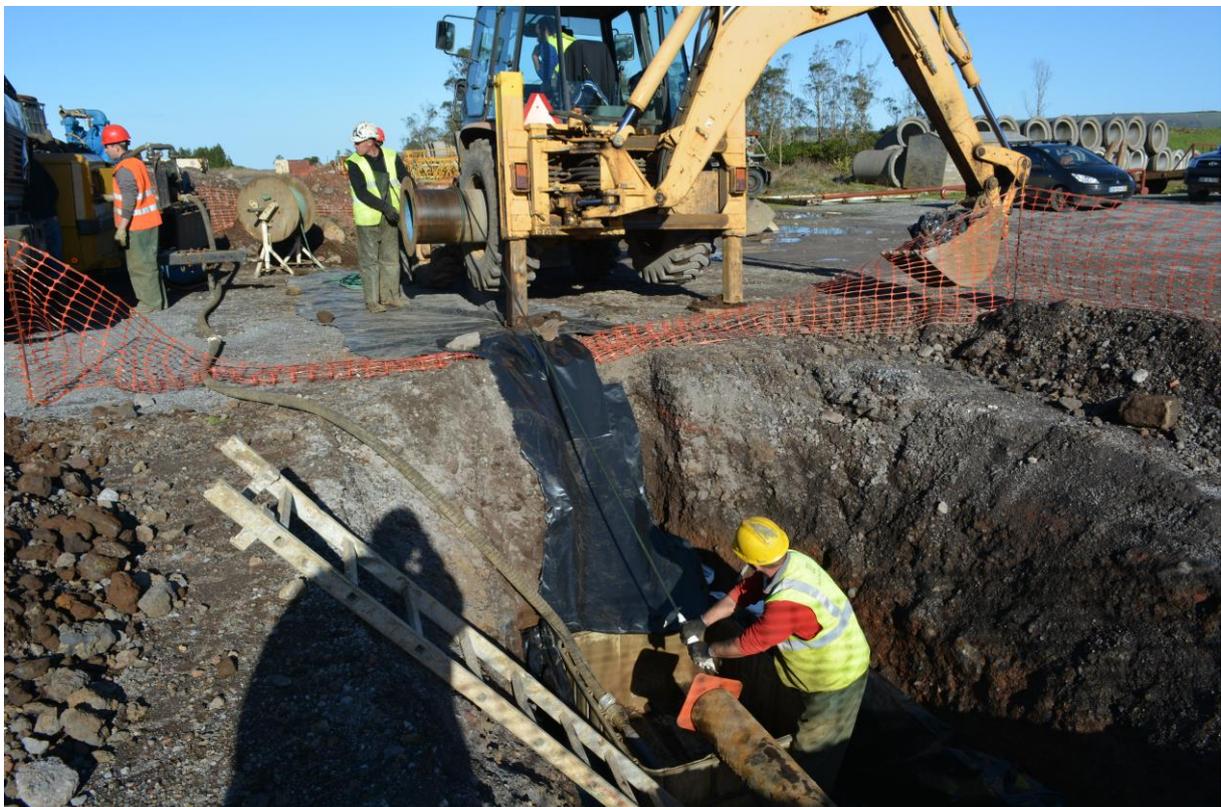


Figura 3.12 – Aspeto das operações de limpeza do *pipeline* do Cabrito entre os *pits* RC3 e 4A; perspetiva geral do local *pit* 4A



Figura 3.13 – Aspeto das operações de limpeza do *pipeline* do Cabrito entre os *pits* RC3 e 4A; pormenor da extremidade do *pipeline* no *pit* 4A



Figura 3.14 – Aspeto das operações de limpeza do *pipeline* do Cabrito entre os *pits* RC3 e 4A; pormenor da saída do *foam pig* da extremidade do *pipeline* no local *pit* 4A



Figura 3.15 – Aspeto das operações de limpeza do *pipeline* do Cabrito entre os *pits* RC3 e 4A; pormenor do equipamento de bombagem para extração do combustível



Figura 3.16 – Aspeto do local *pit* 6 após os trabalhos de escavação e de demolição



Figura 3.17 – Aspeto do local *test pit* 5 após os trabalhos de escavação e de demolição; local seleccionado para recolha de amostras de solos para análise laboratorial dos compostos *BTEX*, *TPH* e *PAH*



Figura 3.18 – Pormenor da tubagem utilizada na construção do *pipeline* do Cabrito



Figura 3.19 – Aspeto do local *pit 11* após os trabalhos de escavação, de demolição e de montagem do respirador; local selecionado para recolha de amostras de solos para análise laboratorial dos compostos *BTEX*, *TPH* e *PAH*



Figura 3.20 – Perspetiva do local *pit 13* onde ocorre o atravessamento da ribeira dos Pães



Figura 3.21 – Perspetiva do local de atravessamento da linha de água situada entre o *pit 21* e o *pit 22* (*stream crossing 3 – SC3*)



Figura 3.22 – Perspetiva do local de atravessamento da linha de água situada nas proximidades do *pit 23*; atravessamento não previsto no projeto para ser realizado de acordo com a solução tipo definida para as linhas de água



Figura 3.23 – Perspetiva do local de atravessamento da linha de água situada nas proximidades do *pit* 27 (*stream crossing* 6 –SC6)



Figura 3.24 – Perspetiva do local do *pit* 31/32 na parte final do *pipeline* do Cabrito

Os trabalhos nos trechos *Cabrito Front 1 Segments 1 a 7*, com exceção dos associados às novas estruturas reconhecidas no trecho 1 e quantificados no *RFI 03*, bem como no trecho *Cabrito Front 2 Segment 8*, foram finalizados, ainda, durante o mês de fevereiro. De acordo com os registos efetuados pela *ECC*, até ao fim do mês de fevereiro tinham sido extraídos 16 100 l de combustível do *pipeline* do Cabrito e levados a depósito 10 m³ de solos contaminados colocados na Estação de Tratamento existente na Base Aérea das Lajes.

As atividades no âmbito da monitorização associadas ao *pipeline* do Cabrito compreenderam, por parte da *ECC*, a realização de ensaios *on site* com o detetor por fotoionização *PID* nos locais *pit 4*, *pit 5*, *pit 6*, *pit 7*, *pit 8*, *pit 9* e *test pit 6*, bem como a recolha de amostras de solo nos locais *test pit 5*, *pit 11*, *8"PIPELINE*, *6"PIPELINE*, *pit 4A*, *pit 4B*, *pit 5*, *pit 6*, *pit 7*, *pit 8*, *8"APIPELINE*, *test pit 6* e *pit 9*, para análise laboratorial dos compostos *BTEX*, *TPH* e *PAH*. Durante as operações de recolha das amostras foram realizados nas paredes laterais e no fundo da vala ensaios *on site* com *PID*, visando a despistagem, nos solos escavados, da presença de compostos orgânicos voláteis *VOC* com valores superiores a 100 ppm, limite adotado como critério para validar a reutilização destes materiais nos aterros das valas. Os registos disponibilizados indicam que em todos os ensaios os valores obtidos foram muito inferiores ao limite anteriormente especificado. Na visita efetuada em 2016-01-28 foi sugerido que, no registo *PID Testing log#*, fosse incluída uma coluna com os valores obtidos nos ensaios.

A *ECC* reportou uma situação ocorrida na extremidade do *Segment 7 (test pit 6)*, em que durante os trabalhos de corte e remoção do *pipeline* para instalação de um respirador ocorreu um derrame de material contaminado para o terreno. De acordo com a *ECC*, os materiais contaminados foram removidos e depositados na Estação de Tratamento de Solos Contaminados existente na Base Aérea das Lajes. Após os trabalhos de limpeza foram efetuados ensaios *on site* com *PID* para verificação da eficiência das medidas adotadas na remoção dos materiais contaminados. De acordo com a *ECC*, foram obtidos valores de *VOC* inferiores a 100 ppm.

A *ECC* disponibilizou, ainda, neste período, o documento *Request For Information (RFI) 03* relativo à identificação e quantificação dos trabalhos a mais a realizar nos *pits RC1*, *RC2* e *RC3*.

O acompanhamento pelo LNEC dos trabalhos relativos à desativação do *pipeline* do Cabrito no período em análise permitiu verificar a implementação, com carácter sistemático, de um conjunto de procedimentos que visavam garantir a adequada realização dos trabalhos de escavação, de demolição de *pits*, de corte do *pipeline*, de extração de combustível e limpeza do interior da tubagem, de preenchimento com calda de cimento, de instalação de respiradores e de aterro das escavações. Em paralelo, à execução dos trabalhos anteriormente discriminados, o LNEC verificou, também, a implementação com carácter sistemático, de campanhas de monitorização dos teores em *VOC* dos terrenos escavados, mediante a realização de ensaios *on site* com *PID*, bem como, em complemento aos ensaios anteriores, a recolha de amostras de solos, em locais selecionados, para análise laboratorial dos compostos *BTEX*, *TPH* e *PAH*, visando este conjunto de atividades caracterizar ao longo do *pipeline* o grau de contaminação dos terrenos envolventes àquela infraestrutura.

No dia 28 de janeiro de 2016 procedeu-se ao reconhecimento dos locais de atravessamento pelo *pipeline* da ribeira dos Pães e das linhas de água referenciadas entre o *pit 21* e o *pit 22* e nas proximidades do *pit 23*, não estando previsto no projeto que o atravessamento desta última se realizasse de acordo com a solução tipo definida para as linhas de água. Na sequência da análise de cada uma destas situações em conjunto com os representantes da Comissão de Acompanhamento, do Governo Regional, da ECC e do Subempreiteiro, foi recomendado pelo LNEC, que o atravessamento daquelas linhas de água fosse efetuado de acordo com a solução tipo definida para as ribeiras identificadas no projeto, designadamente a remoção do *pipeline* numa extensão correspondente ao respetivo atravessamento acrescida de uma faixa de alguns metros em cada margem.

3.3 Atividades desenvolvidas no período entre 2016-03-01 e 2016-03-17

As atividades desenvolvidas no período entre 2016-03-01 e 2016-03-17 compreenderam as seguintes:

- visita aos trabalhos efetuada no dia 2016-03-02;
- visita à Estação de Tratamento de Solos Contaminados no dia 2016-03-03;
- análise dos documentos recebidos via *email*, até ao dia 17 de março de 2016, do Coordenador da Comissão de Acompanhamento (CCA) Major Paulo Roda.

3.3.1 Documentos recebidos

A documentação disponibilizada relativa à obra, no período em análise, foi composta pelos seguintes os seguintes *emails* do CCA:

- de 2016-03-04 (*email* da ECC de 2016-03-03 e o documento em anexo em formato *pdf* *Cabrito-Pit15-16*);
- de 2016-03-07 10:12 (*email* do CCA de 2016-03-07 08:47);
- de 2016-03-07 16:39 (*email* do Município da Praia da Vitória de 2016-03-07 14:03);
- de 2016-03-07 17:29 (*email* da ECC de 2016-03-03 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *CinderPitSeg1*, *CasaAndreCastro-Start* e *CasaAndreCastro-Actual*);
- de 2016-03-08 08:31 (*email* da ECC de 2016-03-07 17:11 e o documento em anexo em formato *pdf* *Quality report 6*);
- de 2016-03-08 08:46 (*email* da ECC de 2016-03-07 21:38 e o documento em anexo em formato *pdf* *Cabrito Front 2 Segment 9-15 (Pit 12)*);
- de 2016-03-08 9:33 (*email* da ECC de 2016-03-07 23:48 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *8561-021 Weekly Report04March2016*, *8561-021 Weekly Foto Report04March2016*, *FRONT 1 (Segment 1)-current situation-pictures attached from the time of the construction started-propose as a field measure the following, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, Cabrito Front2 Segment9-15 (Pit 12)*, *PID Log* e *8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register*);
- de 2016-03-09;

- de 2016-03-16 (*email* da ECC de 2016-03-15 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *8561-021 Weekly Report11March2016*, *8561-021 Weekly Foto Report11March2016*, *Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed*, *PID Log*, *8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register* e *CMM Quality report TESTS – Pit 12*);
- de 2016-03-17 (*email* da ECC de 2016-03-16 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *Cinder Pit Segment 3-16 (Before Road (RC16))*, *Cinder Pit Segment 2-17 (CPVENT 2)*, *Cinder Pit Segment 1-18 (Pipeline Start)* e *Cinder Pit Segment 3-19 (After Road (RC16))*).

3.3.2 Visita de inspeção aos trabalhos e à Estação de Tratamento de Solos Contaminados

No dia 2 de março de 2016 realizou-se uma visita aos trabalhos que se encontravam em curso, em que participaram representantes das seguintes entidades: Comissão de Acompanhamento, Governo Regional, 65th ABG, ECC, Subempreiteiro e LNEC. No dia 3 de março de 2016 realizou-se uma visita à Estação de Tratamento de Solos Contaminados situada nas instalações da Força Aérea Americana na Base Aérea das Lajes, em que participaram representantes das seguintes entidades: Comissão de Acompanhamento, 65th ABG e LNEC.

As atividades desenvolvidas no decorrer das visitas consistiram nas seguintes:

- visita ao local *RC1* correspondente ao início do *pipeline* do Cabrito (Figura 3.25);
- visita ao local *RC2*, em que foram reconhecidos *pits* e tubagens de diferentes diâmetros, não considerados no projeto (Figura 3.26);
- visita aos locais *pit 4B*, *pit 5*, *pit 6* e *pit 7* (Figuras 3.27 e 3.28);
- visita ao local *RC5 (Road Cross 5)* correspondente ao atravessamento da Via Vitorino Nemésio (VVN) (Figura 3.29);
- visita ao local *pit 13* correspondente ao atravessamento da ribeira dos Pães e acompanhamento das operações de remoção de combustível e de limpeza do *pipeline* entre os *pits 12* e *13* (Figuras 3.30 a 3.32);
- visita ao local do atravessamento da linha de água entre os *pits 15* e *16* (Figura 3.33);
- visita ao local *pit 32* e reconhecimento do trecho do *pipeline* que se desenvolve paralelamente à ribeira de Santo Antão até ao cruzamento com a Estrada Regional 2-1 nas proximidades do km 15 (Figuras 3.34 a 3.38);
- visita ao local *pit 33* (Figuras 3.39 e 3.40);
- visita ao local de início dos trabalhos de desativação do *pipeline* da Cova das Cinzas (*Cinder Pit*) nas proximidades da área da antiga estação de bombagem (Figuras 3.41 e 3.42);
- visita, no dia 3 de março, à Estação de Tratamento de Solos Contaminados (Figura 3.43).

Apresenta-se, em seguida, uma reportagem fotográfica ilustrativa (Figuras 3.25 a 3.43) das atividades que se encontravam a decorrer à data da visita nos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas, bem como dos reconhecimentos realizados aos locais de atravessamento de linhas de água não considerados no projeto e da visita à Estação de Tratamento de Solos Contaminados.



Figura 3.25 – Perspetiva geral do local RC1 após os trabalhos de aterro das escavações



Figura 3.26 – Perspetiva geral do local RC2 após os trabalhos de aterro das escavações; parte dos trabalhos de limpeza das tubagens e de demolição das infraestruturas existentes (*Different Site Conditions*) não foram realizados nesta fase da empreitada



Figura 3.27 – Aspeto do local *pit 4B* após a conclusão de todos os trabalhos incluídos na presente empreitada



Figura 3.28 – Aspeto do local *pit 7* após a conclusão de todos os trabalhos incluídos na presente empreitada; com base nas informações prestadas pelo Subempreiteiro, o tratamento exterior da tubagem do respirador consistia no seu revestimento com pintura asfáltica



Figura 3.29 – Aspeto do local RC5 na base do talude nascente da VVN



Figura 3.30 – Aspeto do local pit 13; salienta-se a extensão de tubagem a remover



Figura 3.31 – Aspeto das operações de limpeza do *pipeline* do Cabrito entre os *pits* 12 e 13; pormenor da extremidade do *pipeline* no *pit* 13

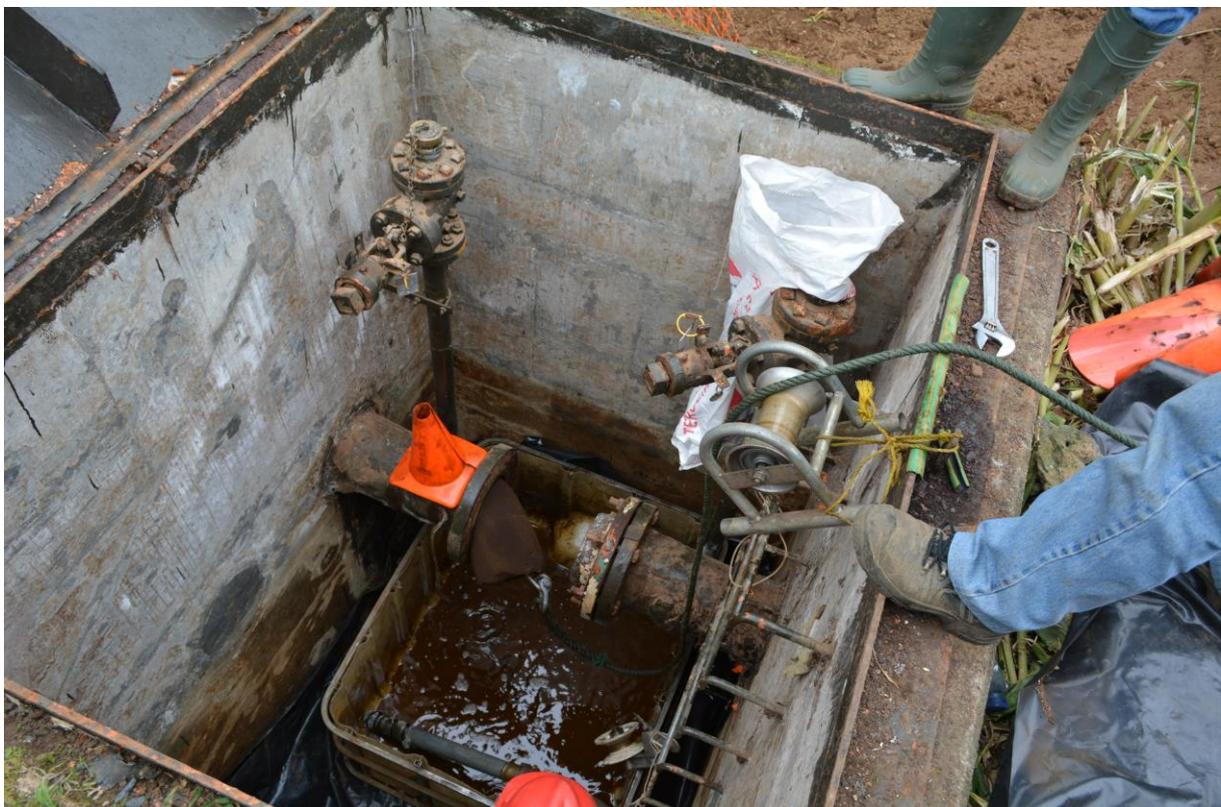


Figura 3.32 – Aspeto das operações de limpeza do *pipeline* do Cabrito entre os *pits* 12 e 13; pormenor da saída do *foam pig* da extremidade do *pipeline* no *pit* 13



Figura 3.33 – Perspetiva do local de atravessamento da linha de água entre os *pits* 15 e 16



Figura 3.34 – Perspetiva do local de atravessamento da ribeira de Santo Antão nas proximidades do *pit* 32; o projeto não previa inicialmente o seu atravessamento de acordo com a solução tipo definida para as linhas de água



Figura 3.35 – Perspetiva geral do trecho da ribeira de Santo Antão a jusante do *pit* 32, onde o *pipeline* se desenvolve ao longo da sua margem esquerda



Figura 3.36 – Perspetiva geral do trecho da ribeira de Santo Antão entre o *pit* 32 e o cruzamento com a Estrada Regional 2-1, onde o *pipeline* se desenvolve ao longo da sua margem esquerda; existência de uma infraestrutura de abastecimento de água com aquele alinhamento



Figura 3.37 – Pormenor do *pipeline* do Cabrito à superfície ao longo do leito da ribeira de Santo Antão



Figura 3.38 – Poço de reconhecimento para localização do *pipeline* do Cabrito, realizado no talude esquerdo da ribeira de Santo Antão, nas proximidades do cruzamento com a Estrada Regional 2-1



Figura 3.39 – Aspeto do *pit* 33 não identificado no projeto



Figura 3.40 – Pormenor do interior do *pit* 33 entulhado com blocos de rocha



Figura 3.41 – Aspeto das linhas de tubagem e do *pit* existente, já parcialmente demolido, no início da intervenção associada à desativação do *pipeline* da Cova das Cinzas



Figura 3.42 – Perspetiva do alinhamento inicial do *pipeline* da Cova das Cinzas interrompido na zona da casa amarela



Figura 3.43 – Perspectiva geral do interior da Estação de Tratamento de Solos Contaminados da 65th ABG existente na Base Aérea das Lajes

3.3.3 Análise da documentação recebida do CCA

No período em análise foi recebida diversa documentação disponibilizada pelo CCA, da qual se salienta os dois relatórios semanais elaborados pela ECC, reportando as atividades efetuadas nas semanas de 4 e 11 de março. Nestes relatórios eram, ainda, propostas as atividades que se antecipavam para um horizonte de duas semanas.

Neste período, em paralelo com as atividades em curso no *pipeline* do Cabrito, tiveram início os trabalhos no *pipeline* da Cova das Cinzas (*Cinder Pit*). As atividades associadas ao *pipeline* do Cabrito concentraram-se nos trechos *Cabrigo Front 2 Segments 8 a 10* e consistiram na demolição do *pit 12*, na limpeza do trecho entre o local de atravessamento da VVN, RC5 e o *pit 13*, no preenchimento com calda de cimento da extensão correspondente ao atravessamento da VVN (RC5), na instalação de respirador no *pit 12* e no aterro da respetiva vala, bem como na reposição das condições iniciais da área utilizada para criação do acesso temporário ao *pit 12*. De acordo com os registos efetuados pela ECC, não houve, neste período, incremento do volume de combustível extraído (16 100 l) e de solos contaminados levados a depósito (10 m³).

Relativamente ao *pipeline* da Cova das Cinzas, a atividade, no período em análise, consistiu na realização dos trabalhos preparatórios para se proceder às operações de escavação e demolição dos *pits* e de limpeza das tubagens dos trechos *Cinder Pit Segments 1 e 2*. Com base nos reconhecimentos realizados e nas informações recolhidas pela ECC, verificou-se que o *pipeline* da Cova das Cinzas se encontrava interrompido nos trechos correspondentes aos locais de implantação

de duas habitações existentes no início do seu traçado. Esta situação determinou uma maior pormenorização na localização das tubagens e dos locais a partir dos quais se efetuará o preenchimento com calda, bem como na determinação da extensão dos trechos a tratar.

As atividades no âmbito da monitorização associadas ao *pipeline* do Cabrito, no período em análise, compreenderam a recolha de amostras de solo no local *pit* 12, para análise laboratorial dos compostos *BTEX*, *TPH* e *PAH*, e a realização dos ensaios *on site* com *PID*, para determinação dos *VOC*. Nestes últimos ensaios foram obtidos valores muito inferiores a 100 ppm, limite adotado como critério para validar a reutilização dos materiais escavados nos aterros das valas. Relativamente ao *pipeline* da Cova das Cinzas, foram igualmente realizados ensaios *on site* com *PID*, pela *ECC*, nos trechos 1, 2 e 3 (*Cinder Pit Segments 1-18, 2-17, 3-16 e 3-19*), tendo sido obtidos valores também muito inferiores ao limite anteriormente referido.

A *ECC* disponibilizou os resultados dos trabalhos de localização de pormenor do *pipeline* do Cabrito realizados entre os *pits* 15 e 16, que tinham sido solicitados no decorrer da visita efetuada em 2016-03-02.

O acompanhamento dos trabalhos relativos à desativação dos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas, no período em análise, permitiu verificar a continuidade dos procedimentos em curso no primeiro *pipeline* e a sua implementação no segundo, visando garantir a realização das atividades que constituíam a empreitada de forma satisfatória, incluindo as referentes à monitorização do grau de contaminação dos terrenos envolventes àquelas infraestruturas.

No dia 2 de março de 2016 efetuou-se o reconhecimento dos locais de atravessamento pelo *pipeline* do Cabrito da linha de água referenciada entre os *pits* 15 e 16 e da ribeira de Santo Antão nas proximidades do *pit* 32, bem como do trecho a jusante deste último local até ao *pit* 33, que se desenvolve, na sua maior parte, na margem e no leito da ribeira referida. Na sequência da análise de cada uma destas situações em conjunto com os representantes da Comissão de Acompanhamento, do Governo Regional, da *ECC* e do Subempreiteiro, foi recomendado pelo LNEC o seguinte:

- redundância das operações de limpeza da tubagem do *pipeline* entre os *pits* 15 e 16 (designadamente através de um maior número de passagens do *foam* e do *brusher pigs*), justificando-se esta solução com base nos trabalhos de localização pormenorizada do *pipeline* efetuados pelo Subempreiteiro, que indicaram que o alinhamento do *pipeline* atravessa obliquamente uma zona de fraca pendente, a montante da área deprimida que materializa o vale da linha de água;
- preenchimento com calda de cimento (*grouting*) do trecho entre os *pits* 32 e 33, justificando-se esta solução por os trabalhos de remoção do *pipeline* nos trechos de interseção com a ribeira configurarem dificuldades relevantes em termos da sua localização pormenorizada, bem como da estabilidade dos taludes da ribeira e, conseqüentemente, da estrada sobranceira e da infraestrutura de abastecimento de água existente na berma daquela via;
- demolição do *pit* 33, tal como está previsto no projeto para os restantes *pits* existentes ao longo do *pipeline*.

A situação reconhecida no trecho inicial do *pipeline* da Cova das Cinzas, resultante da sua interrupção devido à implantação de uma habitação, determinou que o LNEC recomendasse que os trabalhos de desativação naquele local se revestissem de cuidados particulares, designadamente no que diz respeito ao preenchimento das tubagens com calda de cimento (*grouting*).

A visita à Estação de Tratamento de Solos Contaminados, existente na Base Aérea das Lajes, permitiu verificar que esta se encontrava próxima da sua capacidade limite de depósito e de tratamento, configurando uma situação de risco significativo se houvesse necessidade de levar a depósito novos volumes de solos contaminados, além dos 10 m³ já depositados, provenientes dos trabalhos de desativação dos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas, tendo o LNEC recomendado que, nesse sentido, fossem propostas medidas de minimização para o risco identificado.

3.4 Atividades desenvolvidas no período entre 2016-03-18 e 2016-04-18

As atividades desenvolvidas no período entre 2016-03-18 e 2016-04-18 compreenderam as seguintes:

- visita aos trabalhos efetuada no dia 2016-04-14;
- análise dos documentos recebidos via *email*, até ao dia 18 de abril de 2016, do Coordenador da Comissão de Acompanhamento (CCA) Major Paulo Roda.

3.4.1 Documentos recebidos

A documentação disponibilizada relativa à obra, no período em análise, foi composta pelos seguintes *emails* do CCA:

- de 2016-03-22 (*email* do CCA de 2016-03-22 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *Fotos Atravessamento Ribeiras* e *2016-03-02 – Fotos da Linha de Água_1*);
- de 2016-03-28 (*email* da ECC de 2016-03-24 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *8561-021 Weekly Report 18March2016*, *8561-021 Weekly Foto Report 18March2016*, *Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed*, *PID Log*, *8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register*, *Cinder Pit Segment 1-18 (Pipeline Start)*, *Cinder Pit Segment 3-19 (After Road (RC16))*, *Cinder Pit Segment 3-16 (Before Road (RC16))*, *Cinder Pit Segment 2-17 (CPVENT 2)* e *CMM Quality report TEST – Report 7*);
- de 2016-04-05 (*email* da ECC de 2016-03-30 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *8561-021 Weekly Report 25March2016*, *8561-021 Weekly Foto Report 25March2016*, *Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed*, *PID Log* e *8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register*);
- de 2016-04-07 20:11 (*email* da ECC de 2016-04-07 11:34 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *8561-021 Weekly Report 01April2016*, *8561-021 Weekly Foto Report 01April2016*, *Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed*, *PID Log* e *8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register*);

- de 2016-04-07 20:17 (*email da ECC de 2016-04-07 15:50 e os documentos em anexo em formato pdf, Cinder Pit Segment 4-20 (RC15 Before Houses), Cinder Pit Segment 4-21 (RC15 After Houses), Cinder Pit Segment 4-22 (RC14 Before Road – Via Rapida), Cinder Pit Segment 4-22 (RC14 After Road – Via Rapida) e PID Log*);
- de 2016-04-14 (*email da ECC de 2016-04-12 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 08April2016, 8561-021 Weekly Foto Report 08April2016, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register, PID Log, Cinder Pit Segment 4-20 (RC15 Before Houses), Cinder Pit Segment 4-23 (RC14 After Road – Via Rapida), Cinder Pit Segment 4-22 (RC14 Before Road – Via Rapida) e Cinder Pit Segment 4-21 (RC15 After Houses)*);
- de 2016-04-15 (*email do 65 CES/CENE de 2016-04-11 e os documentos em anexo em formato xlsx, Results 05042016 e em formato pdf, 22016.02.03 Quality report 3, 2016.02.05 Quality report 4, 2016.02.26 Quality report 5, 016.03.07 Quality report 6, 2016.03.18 Quality report 7 e 2016.01.28 Quality report TEST PIT5 and PIT11*);
- de 2016-04-18 (*email do Capitão Rocha da BA4 de 2016-04-15*).

3.4.2 Visita de inspeção aos trabalhos

No dia 14 de abril de 2016 realizou-se uma visita de inspeção aos trabalhos em curso, em que participaram representantes das seguintes entidades: Comissão de Acompanhamento, Governo Regional, 65th ABG, ECC, Subempreiteiro e LNEC.

As atividades desenvolvidas no decorrer da visita consistiram nas seguintes:

- visita ao local do *pit 17* do *pipeline* do Cabrito (Figura 3.44);
- visita ao local do *pit 18* do *pipeline* do Cabrito e da área envolvente onde ocorreu o derrame de combustível (Figura 3.45 a Figura 3.51);
- visita aos trabalhos de demolição de um *pit* existente no trecho *Cinder Pit Front 1* (Figura 3.52);
- visita ao trecho *Cinder Pit Front 1 segment 4-RC15* onde foi efetuado o preenchimento com calda de cimento das tubagens do *pipeline* da Cova das Cinzas (Figura 3.53 a Figura 3.58);
- visita ao local *CPV3* do *pipeline* da Cova das Cinzas em que estavam em curso as operações de retirada de combustível das tubagens do *pipeline* (Figura 3.59 a Figura 3.62);
- visita ao local *CPV2* do *pipeline* da Cova das Cinzas (Figura 3.63 e Figura 3.64).

Apresenta-se, em seguida, uma reportagem fotográfica ilustrativa (Figura 3.63 a Figura 3.58) das atividades que se encontravam a decorrer à data da visita nos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas.



Figura 3.44 – Vista do interior do *pit* 17



Figura 3.45 – Perspetiva para SE, depois do muro de pedra, da área afetada pelo derrame ocorrido no *pit* 18



Figura 3.46 – Perspetiva para SE, até ao muro de pedra, da área afetada pelo derrame de combustível ocorrido no *pit 18*



Figura 3.47 – Perspetiva da área afetada pelo derrame no local do *pit 18*



Figura 3.48 – Perspetiva para NW da área afetada pelo derrame ocorrido no *pit* 18



Figura 3.49 – Perspetiva da área entre os *pits* 17 (ao fundo) e 18 onde ocorreu o derrame



Figura 3.50 – Vista do *pit* 18, mostrando-se, no topo da parede, a tubagem cortada



Figura 3.51 – Pormenor do ponto do *pipeline* onde foi cortada a tubagem exposta na Figura 3.50



Figura 3.52 – Vista dos trabalhos de demolição realizados em *pit* existente no trecho *Cinder Pit Front 1*



Figura 3.53 – Perspetiva para montante do trecho *Cinder Pit Front 1 segment 4-RC15*



Figura 3.54 – Perspetiva para jusante do trecho *Cinder Pit Front 1 segment 4-RC15*



Figura 3.55 – Vista da tubagem junto aos edifícios do lado de montante do trecho *Cinder Pit Front 1 segment 4-RC15*



Figura 3.56 – Vista do seccionamento das linhas do *pipeline* da Cova das Cinzas e dos pontos de injeção para preenchimento com calda de cimento das tubagens do trecho a montante do muro do edifício visível na Figura 3.54



Figura 3.57 – Aspetto do ponto de injeção de calda no *pipeline* no local visível na Figura 3.55



Figura 3.58 – Exurgências de calda à superfície no trecho entre os edifícios visíveis nas Figura 3.53 e Figura 3.54



Figura 3.59 – Perspetiva geral do *pit* CPV3



Figura 3.60 – Pormenor do dispositivo utilizado no *pit CPV3* para retirar o combustível do *pipeline*



Figura 3.61 – Pormenor da bomba utilizada na operação de extração do combustível do *pipeline*



Figura 3.62 – Pormenor do depósito de armazenamento temporário do combustível extraído do *pipeline*



Figura 3.63 –Vista geral do *pit* CPV2



Figura 3.64 – Pormenor do interior do *pit* CPV2

3.4.3 Análise da documentação recebida do CCA

No período em análise foi recebida diversa documentação disponibilizada pelo CCA, da qual se salienta os quatro relatórios semanais elaborados pela ECC, reportando as atividades efetuadas nas semanas de 18 e 25 de março, e de 1 e 8 de abril. Nestes relatórios eram, ainda, propostas as atividades que se antecipavam para um horizonte de duas semanas.

Os trabalhos relativos à desativação do *pipeline* do Cabrito foram interrompidos devido às dificuldades de acesso aos locais (*Cabrito Front 2 Segment 11* e seguintes) em resultado das condições climáticas verificadas no período em análise.

Em relação ao *pipeline* da Cova das Cinzas, os trabalhos no período em causa consistiram nos trechos *Cinder Pit Segments 1, 2 e 3* na realização de escavações/demolições para acesso ao *pipeline*, no corte e limpeza das tubagens, no preenchimento com calda de cimento da travessia da estrada RC16, na instalação dos ventiladores e no aterro das escavações realizadas. Relativamente aos trechos *Cinder Pit Segments 4 e 5*, os trabalhos realizados consistiram na realização de escavações/demolições para acesso ao *pipeline*, no corte e limpeza das tubagens do trecho 4 e no preenchimento com calda de cimento das travessias da estrada RC15. Salienta-se que, nestes trechos, as tubagens se encontravam sem combustível. Neste período procedeu-se à drenagem do trecho entre os *Cinder Pit Segments 5 e 6*, tendo sido retirados no *pit* CPV3 74 000 l de combustível JP8.

Devido à interrupção, neste período, dos trabalhos no *pipeline* do Cabrito, não foram realizadas as atividades de monitorização respetivas. No que diz respeito ao *pipeline* da Cova das Cinzas, a ECC realizou ensaios *on site* com PID nos locais *Cinder Pit Segment 1-18 (pipeline start)*, *2-17 (CPVENT2)*, *3-16 (before road RC16)*, *3-19 (after road RC16)*, *4-20 (RC15 before houses)*, *4-21 (RC15 after houses)*, *4-22 (RC14 before road – Via Rápida)* e *4-23 (RC14 after road – Via Rápida)*, tendo sido registados em todos os ensaios valores muito inferiores a 100 ppm, limite adotado como critério para validar a reutilização dos materiais escavados nos aterros das valas Foram, ainda, colhidas nos quatro primeiros locais anteriormente referidos amostras de solo para análise laboratorial dos compostos BTEX, TPH e PAH. Durante as operações de recolha das amostras foram efetuados ensaios *on site* com PID nas paredes laterais e no fundo das valas respetivas, tendo sido obtidos valores, também, muito inferiores ao limite referido anteriormente.

Foram disponibilizados ao LNEC os resultados das análises laboratoriais realizadas sobre as amostras referenciadas como *test pit 5*, *pit 11*, *6"PIPELINE*, *pit 5*, *pit 6*, *pit 4A*, *pit 4B*, *8"PIPELINE*, *pit 7*, *pit 8*, *8"APIPELINE*, *test pit 6*, *pit 9* e *pit 12*. Verificou-se que as subamostras *test pit 5- S1*, *pit 4A-S5* e *pit 8-S4* apresentavam valores de *Total Petroleum Hydrocarbons (TPH) C16–C34* entre 430 e 670 mg/kg, superiores ao limite de 300 mg/kg definido pela Norma de Ontário (uso residencial). No que diz respeito às concentrações em *Polyaromatic Hydrocarbons (PAH)*, verificou-se que um número significativo de amostras apresentava valores superiores aos definidos pela Norma de Ontário (uso residencial). Na amostra *pit 8*, apenas a subamostra *S4* revelou concentrações de contaminantes superiores aos limites definidos na Norma de Ontário (uso residencial) e com valores, para alguns contaminantes, muito mais elevados do que os determinados nas restantes amostras. No Quadro 3.1 apresenta-se uma síntese dos resultados das análises laboratoriais relativas às concentrações em *PAH* determinadas nas amostras anteriormente indicadas. Para cada contaminante indica-se, para as diversas amostras, o número de sub-amostras (num total de 5) com concentrações superiores ao respetivo limite definido na Norma de Ontário (uso residencial) e o valor máximo respetivo registado.

Quadro 3.1 – Síntese dos resultados das análises laboratoriais relativas às concentrações em PAH determinadas nas amostras *test pit 5*, *pit 11*, *6"PIPELINE*, *pit 5*, *pit 6*, *pit 4A*, *pit 4B*, *8"PIPELINE*, *pit 7*, *pit 8*, *8"APIPELINE*, *test pit 6*, *pit 9* e *pit 12*

Contaminante (limite máximo Norma de Ontário - uso residencial)	TESTPIT5	PIT11	6" PIPELINE	PIT5	PIT6	PIT4A	PIT4B	8" PIPELINE	PIT7	PIT8	8" APIPELINE	TESTPIT6	PIT9	PIT12
Acenafteno (7,9 mg/kg)	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
Acenaftileno (0,15 mg/kg)	1/5 (0,23)	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	1/5 (0,72)	0/5	0/5	0/5	0/5
Antraceno (0,67 mg/kg)	1/5 (7)	1/5 (0,76)	0/5	0/5	0/5	2/5 (5)	0/5	4/5 (2,8)	0/5	1/5 (6,6)	1/5 (0,76)	2/5 (4)	0/5	2/5 (2,4)
Benzo(a)antraceno (0,5 mg/kg)	1/5 (12)	3/5 (1,2)	1/5 (2,1)	0/5	1/5 (1,2)	2/5 (9,6)	1/5 (1,3)	5/5 (6,4)	0/5	1/5 (34)	1/5 (0,96)	2/5 (6,6)	1/5 (0,59)	3/5 (2,6)
Benzo(a)pireno (0,3 mg/kg)	1/5 (7,2)	3/5 (0,82)	3/5 (1,3)	0/5	1/5 (0,34)	2/5 (3,3)	2/5 (1,1)	5/5 (3,4)	0/5	1/5 (16)	1/5 (1,5)	2/5 (5,2)	1/5 (0,45)	4/5 (1,7)
Benzo(ghi)perileno (6,6 mg/kg)	1/5 (7,6)	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	1/5 (11)	0/5	0/5	0/5	0/5
Benzo(b)fluoranteno (0,78 mg/kg)	1/5 (9,8)	1/5 (1)	2/5 (1,9)	0/5	0/5	2/5 (6,7)	1/5 (1,7)	5/5 (5)	0/5	1/5 (24)	1/5 (2,2)	2/5 (4,9)	0/5	2/5 (1,6)
Benzo(k)fluoranteno (0,78 mg/kg)	1/5 (11)	2/5 (1)	2/5 (2,1)	0/5	0/5	2/5 (5,8)	2/5 (1,8)	5/5 (5,3)	0/5	1/5 (29)	1/5 (2,3)	2/5 (6,4)	0/5	2/5 (1,9)
Criseno (7,0 mg/kg)	1/5 (12)	0/5	0/5	0/5	0/5	1/5 (9,4)	0/5	0/5	0/5	1/5 (35)	0/5	0/5	0/5	0/5
Dibenz(a,h)antraceno (0,1 mg/kg)	2/5 (2,6)	3/5 (0,26)	2/5 (0,18)	0/5	0/5	2/5 (0,43)	0/5	2/5 (0,23)	0/5	1/5 (2,8)	1/5 (0,18)	2/5 (0,65)	1/5 (0,12)	3/5 (0,27)
Fenantreno (6,2 mg/kg)	1/5 (15)	0/5	0/5	0/5	0/5	2/5 (24)	0/5	1/5 (9,6)	0/5	1/5 (24)	0/5	0/5	0/5	1/5 (7,9)
Fluoranteno (0,69 mg/kg)	1/5 (30)	3/5 (2,1)	2/5 (4,7)	0/5	1/5 (2,2)	2/5 (20)	3/5 (2,7)	5/5 (13)	1/5 (0,74)	1/5 (59)	1/5 (1,7)	2/5 (3)	1/5 (2,6)	5/5 (9,2)
Fluoreno (62 mg/kg)	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
Indeno(1,2,3-cd)pireno (0,38 mg/kg)	1/5 (8,5)	2/5 (1,1)	3/5 (1,1)	0/5	0/5	2/5 (1,8)	0/5	4/5 (2,4)	0/5	1/5 (12)	1/5 (1,1)	2/5 (3)	1/5 (0,54)	2/5 (2,2)
Naftaleno (0,6 mg/kg)	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
Pireno (78 mg/kg)	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

#/5 - número de subamostras com concentração superior ao limite da Norma de Ontário (uso residencial) / número total de subamostras analisadas (5); (#) - Concentração máxima, superior à do limite da Norma de Ontário (uso residencial), obtida nas subamostras analisadas.

De acordo com os procedimentos adotados na empreitada de desativação dos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas, a viabilização da reutilização dos solos escavados no aterro das valas teve como critério uma concentração em VOC inferior a 100 ppm, obtida nos ensaios com o PID. Nos locais em que foram colhidas as amostras para análise laboratorial anteriormente referenciadas, apenas na 6ª PIPELINE foi obtido um valor de VOC superior ao limite atrás mencionado, tendo as concentrações determinadas nos restantes locais viabilizado a utilização dos solos escavados no aterro das respetivas valas. Deste modo, os resultados das análises laboratoriais, ao mostrarem que não se encontravam em linha com os valores medidos nos ensaios *on site* com o PID, eram contraditórios com a viabilização da reutilização dos solos escavados.

Assim, na visita de 2016-04-14, em reunião com o CCA e o representante do 65th ABG, o LNEC recomendou, numa primeira fase a reanálise de todo o processo, desde a recolha das amostras até aos procedimentos de análise, visando encontrar eventuais explicações para a discrepância entre os resultados obtidos pelos dois métodos, e numa segunda fase, subsequente à confirmação dos resultados obtidos das análises laboratoriais, a revisão dos procedimentos de trabalho relativos à reutilização dos solos escavados no aterro das valas (ver *email* recebido em 2016-04-18).

De acordo com os registos efetuados pela ECC houve neste período um incremento do volume de combustível extraído de 74 000 l (total extraído à data 90 100 l) e de solos contaminados levados a depósito de 0,5 m³ (total depositado à data 10,5 m³). O volume de solo de 0,5 m³ conduzido a depósito foi contaminado no decurso das operações de limpeza do *pipeline* da Cova das Cinzas, pelo que, ao ser da responsabilidade da ECC, não foi contabilizado na empreitada.

3.5 Atividades desenvolvidas no período entre 2016-04-18 e 2016-06-02

As atividades desenvolvidas no período entre 2016-04-16 e 2016-06-02 compreenderam as seguintes:

- visita aos trabalhos efetuada no dia 2016-05-24;
- análise dos documentos recebidos via *email*, até ao dia 2 de junho de 2016, do Coordenador da Comissão de Acompanhamento (CCA) Major Paulo Roda.

3.5.1 Documentos recebidos

A documentação disponibilizada relativa à obra, no período em análise, foi formada pelos seguintes *emails* do CCA:

- de 2016-04-19 (*email* do CCA de 2016-04-19 e os documentos em anexo em formato *word* *Reporte de Ocorrência_Spill_14ABR16* e em formato *pdf*, *Derrame de JetFuel No PIT18 – Big Picture* e *Derrame de JetFuel No PIT18 – Pormenores da Caixa*);
- de 2016-04-21 11:52 (*email* da ECC de 2016-04-20 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *8561-021 Weekly Report 15April2016*, *8561-021 Weekly Foto Report 15April2016*, *Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed*, *8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register*, *PID Log* e *CMM Quality report TEST – Report 8*);

- de 2016-04-21 16:29 (email da ECC de 2016-04-21 e os documentos em anexo em formato pdf, Cinder Pit Segment 5-24 (CPV3), Cinder Pit Segment 5-25 (Between CPV3 and CPV2) e PID Log);
- de 2016-04-27 (email da ECC de 2016-04-26 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 22April2016, 8561-021 Weekly Foto Report 22April2016, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register, PID Log, Cinder Pit Segment 5-24 (CPV3), Cinder Pit Segment 5-25 (Between CPV3 and CPV2) e CMM Quality report TESTS – CPV3 and Between CPV3 and CPV2);
- de 2016-05-05 9:04 (email da ECC de 2016-05-04 e os documentos em anexo em formato pdf, CabritoFront3_Seg11_28 Pit 14, CabritoFront3_Seg11_29 Pit 15, CabritoFront3_Seg11_26 Pit 13, CabritoFront3_Seg11_27 RC6 e PID Log);
- de 2016-05-05 9:22 (email da ECC de 2016-05-03);
- de 2016-05-06 (email da ECC de 2016-05-06 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 29April2016, 8561-021 Weekly Foto Report 29April2016, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register e PID Log);
- de 2016-05-11 (email da ECC de 2016-05-10 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 06May2016, 8561-021 Weekly Foto Report 06May2016, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register, PID Log, CabritoFront3_Seg11_27 RC6, CabritoFront3_Seg11_28 Pit 14, CabritoFront3_Seg11_29 Pit 15 e CabritoFront3_Seg11_26 Pit 13);
- de 2016-05-19 14:37 (email da ECC de 2016-05-19 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 13May2016, 8561-021 Weekly Foto Report 13May2016, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register e PID Log);
- de 2016-05-19 17:09 (email do CCA de 2016-05-19 17:09 e os documentos em anexo em formato JPG, DSC08877 e DSC08878);
- de 2016-05-31 14:37 (email da ECC de 2016-05-24 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 20May2016, 8561-021 Weekly Foto Report 20May2016, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register e PID Log);
- de 2016-06-02 (email da ECC de 2016-05-31 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 27May2016, 8561-021 Weekly Foto Report 27May2016, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register e PID Log).

3.5.2 Visita aos trabalhos e à Estação de Tratamento de Solos Contaminados

No dia 24 de maio de 2016 realizou-se uma visita aos trabalhos que se encontravam em curso, em que participaram representantes das seguintes entidades: Ministério da Defesa Nacional, Comissão de Acompanhamento, Governo Regional, 65th ABG, ECC, Subempreiteiro e LNEC.

As atividades desenvolvidas no decorrer da visita consistiram nas seguintes:

- visita à Estação de Tratamento de Solos Contaminados da 65th ABG existente na Base Área das Lajes (Figura 3.65 a Figura 3.67);
- visita ao local correspondente ao atravessamento da ribeira dos Pães (junto ao local onde foi demolido o *pit* 13) (Figura 3.68 a Figura 3.70);
- visita ao local do *pit* 18 do *pipeline* do Cabrito e da área envolvente onde ocorreu o derrame de combustível (Figura 3.71 a Figura 3.75);
- visita ao trecho do *pipeline* do Cabrito que se desenvolve paralelamente à ribeira de Santo Antão (entre os locais *pit* 32 e *pit* 33) (Figura 3.76);
- visita ao local CPV2 do *pipeline* da Cova das Cinzas (Figura 3.77 e Figura 3.78).

Apresenta-se, em seguida, uma reportagem fotográfica ilustrativa (Figura 3.65 a Figura 3.78) da visita efetuada à Estação de Tratamento de Solos Contaminados da 65th ABG existente na Base Área das Lajes, bem como das atividades que se encontravam em curso à data da visita nos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas.



Figura 3.65 – Perspetiva geral do interior da Estação de Tratamento de Solos Contaminados da 65th ABG existente na Base Aérea das Lajes



Figura 3.66 – Pormenor dos materiais depositados na estação



Figura 3.67 – Pormenor da camada drenante de brita colocada no pavimento da estação subjacente aos resíduos depositados



Figura 3.68 – Perspetiva geral do atravessamento da ribeira dos Pães (junto ao local onde foi demolido o *pit* 13)



Figura 3.69 – Vista para jusante do atravessamento da ribeira dos Pães (junto ao local onde foi demolido o *pit* 13)



Figura 3.70 – Perspetiva do trecho a jusante do local de atravessamento da ribeira dos Pães



Figura 3.71 – Perspetiva geral do local do *pit 18* onde ocorreu o derrame de combustível



Figura 3.72 – Perspetiva geral para NW da área afetada pelo derrame ocorrido no *pit 18*, sendo visível a faixa de relva morta que indica a zona de terreno afetada pelo derrame



Figura 3.73 – Vista do perfil do terreno afetado pelo derrame num poço de prospeção realizado nas proximidades do *pit 18*

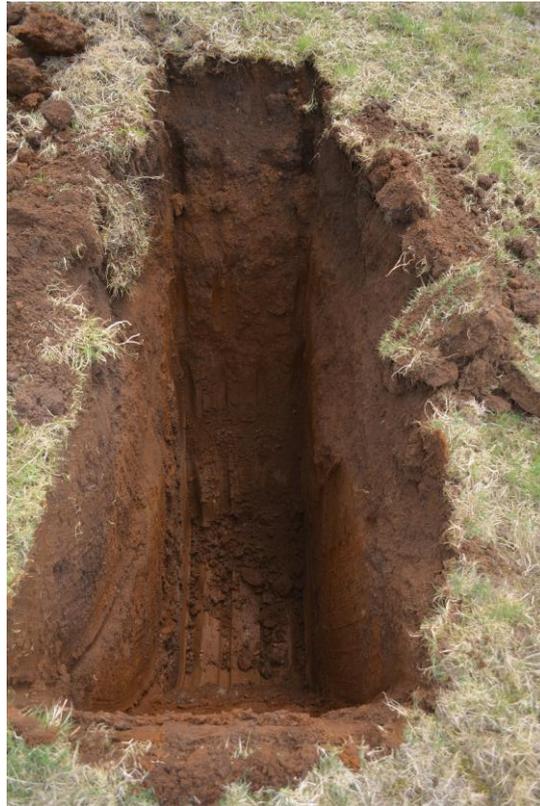


Figura 3.74 – Vista do perfil do terreno afetado pelo derrame num segundo poço de prospeção



Figura 3.75 – Vista do interior do poço de água existente a NW do *pit 18* junto ao muro de pedra; nível de água a uma profundidade da ordem dos 10 m



Figura 3.76 – Vista do *pipeline* do Cabrito no trecho preenchido com calda de cimento entre o *pit* 32 e o *pit* 33



Figura 3.77 – Vista geral dos trabalhos no local do *pit* CPV2



Figura 3.78 – Pormenor da ligação entre as duas linhas do *pipeline* da Cova das Cinzas e as tubagens de ventilação

3.5.3 Análise da documentação recebida do CCA

No período em análise foi recebida diversa documentação disponibilizada pelo CCA, da qual se salienta os sete relatórios semanais elaborados pela ECC, reportando as atividades efetuadas nas semanas de 15, 22 e 29 de abril e de 6, 13, 20 e 27 de maio de 2016. Nestes relatórios eram, ainda, propostas as atividades que se antecipavam para um horizonte de duas semanas.

Neste período, as atividades em curso no *pipeline* do Cabrito compreenderam, no *Cabrito Front 2 Segments 8, 9 e 10*, a limpeza da tubagem entre o *pit 13* e o *pit 14* e, posteriormente, a demolição do *pit 13*. No trecho *Cabrito Front 2 Segments 11, 12 e 13*, os trabalhos consistiram na drenagem e na limpeza da tubagem entre o *pit 13* e o *pit 16*, tendo sido retirados deste trecho 2 000 l de combustível JP8, na demolição dos *pits* e no corte da tubagem nos *pits*. Com base nas recomendações do LNEC, procedeu-se no trecho entre o *pit 15* e o *pit 16* (por o *pipeline* atravessar obliquamente a zona deprimida que materializa a linha de água) ao incremento das operações de limpeza, tendo sido realizado um maior número de passagens com o *brush pig* e o *foam pig* até a tubagem se encontrar completamente seca. Neste trecho, procedeu-se, ainda, ao preenchimento com calda de cimento da tubagem sob o atravessamento RC6. No final das operações de limpeza, de demolição dos *pits*, de corte da tubagem nos *pits* e de instalação do ventilador no *Segment 11*, foram executados ensaios com PID e, após a validação dos resultados obtidos nestes ensaios, ao aterro das valas com os terrenos escavados. No trecho *Cabrito Front 3 Segment 19*, os trabalhos consistiram na drenagem e

na limpeza da tubagem entre o *pit 21* e o *pit 22*, tendo sido retirados deste trecho 5 000 l de combustível *JP8* (*pit 21*), na remoção da tubagem no atravessamento da linha de água *Stream Cross 3 (SC3)*, na demolição dos *pits* e no corte da tubagem nos *pits*. No trecho *Cabrito Front 3 Segment 20*, os trabalhos realizados compreenderam a drenagem e a limpeza da tubagem entre o *pit 22* e o *pit 23*, a demolição dos *pits*, o corte da tubagem nos *pits* e a instalação do ventilador (local *pit 22*). No trecho *Cabrito Front 3 Segment 21 e 22*, os trabalhos efetuados incluíram a drenagem e a limpeza da tubagem entre o *pit 23* e o *pit 25* e a demolição dos *pits* respetivos. No trecho *Cabrito Front 3 Segment 14, 15, 16 e 17*, os trabalhos realizados consistiram na drenagem da tubagem entre o *pit 16* e o *pit 20*, tendo sido removidos 5 500 l de combustível *JP8*.

Em relação ao *pipeline* da Cova das Cinzas, os trabalhos no período em causa consistiram, no trecho *Cinder Pit Segment 4*, na conclusão da instalação do ventilador, no preenchimento com calda de cimento dos atravessamentos *RC14* e *RC15* e no aterro das escavações efetuadas. Relativamente ao trecho *Cinder Pit Segment 5*, os trabalhos realizados consistiram na limpeza da tubagem entre o *pit CPV3* e o *pit CPV2*, na demolição do *pit CPV3*, no corte da tubagem neste *pit* e, posteriormente, na realização de ensaios com o *PID* e no aterro das áreas escavadas. No trecho *Cinder Pit Segment 6*, os trabalhos consistiram, primeiro, na drenagem das tubagens, tendo sido removidos no *pit CPV2* e entre o *pit CPV2* e o *pit CPVENT1*, respetivamente, 29 900 l e 64 000 l de combustível *JP8*. Em seguida, os trabalhos efetuados consistiram na limpeza das tubagens, no preenchimento com calda de cimento dos atravessamentos *RC12* e *RC13*, na demolição do *pit CPV2*, no corte da tubagem e na instalação do ventilador no local *CPV2*, na realização de ensaios com o *PID* e no aterro das áreas escavadas.

De acordo com os registos efetuados pela *ECC*, houve neste período um incremento muito significativo dos volumes de combustível *JP8* removidos, respetivamente, de 12 500 l e de 93 900 l, dos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas. Assim, até ao final do mês de maio tinha sido extraído um volume total de 196 500 l, provenientes 28 600 l e 167 900 l, dos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas, respetivamente. O volume de solos contaminados levados a depósito (10 m³), não teve alteração neste período.

No *pipeline* do Cabrito foram realizados, pela *ECC*, ensaios *on site* com *PID* nos locais *Cabrito Front 3 Segment 11-26 (pit 13)*, *11-27 (RC6)*, *12-28 (pit 14)* e *13-29 (pit 15)*, tendo sido registados em todos os ensaios valores de *VOC* muito inferiores a 100 ppm, limite adotado como critério para validar a reutilização dos materiais escavados no aterro das valas.

No *pipeline* da Cova das Cinzas foram efetuados, pela *ECC*, ensaios *on site* com *PID* nos locais *Cinder Pit Segment 5-24 (CPV3)*, *5-25 (between CPV3 e CPV2)*, *6-30 (CPV2)*, *6-31 (RC13 before houses)*, *6-32 (RC13 after houses)*, *6-33 (RC12 before road)* e *6-34 (after road)* registando-se, nos dois primeiros ensaios concentrações de *VOC* muito inferiores a 100 ppm, limite adotado como critério para validar a reutilização dos materiais escavados no aterro das valas. Nos locais *5-24* e *5-25* foram recolhidas amostras de solo para análise laboratorial dos compostos *BTEX*, *TPH* e *PAH*. Durante as operações de recolha das amostras foram efetuados ensaios *on site* com *PID* nas paredes laterais e no fundo das valas respetivas, tendo sido obtidos valores, também, muito inferiores

ao limite referido anteriormente. Os boletins dos restantes ensaios não foram disponibilizados ao LNEC, admitindo-se que as concentrações respetivas fossem inferiores a 100 ppm, dado ter sido registado, para estes ensaios, no ficheiro *PID TESTING LOG#*, o comentário *no contamination found*.

3.6 Atividades desenvolvidas no período entre 2016-06-03 e 2016-08-31

As atividades desenvolvidas no período entre 2016-06-03 e 2016-08-31 compreenderam as seguintes:

- visita aos trabalhos efetuada no dia 2016-08-18;
- análise dos documentos recebidos via *email*, até ao dia 31 de agosto de 2016, do Coordenador da Comissão de Acompanhamento (CCA) Major Paulo Roda.

3.6.1 Documentos recebidos

A documentação disponibilizada relativa à obra, no período em análise, foi constituída pelas seguintes *emails* do CCA:

- de 2016-06-07 (*email* da ECC de 2016-06-06 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *8561-021 Weekly Report 03June2016*, *8561-021 Weekly Foto Report 06June2016*, *Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed*, *8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register* e *PID Log*);
- de 2016-06-20 (*email* da ECC de 2016-06-16 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *8561-021 Weekly Report 10June2016*, *8561-021 Weekly Foto Report 10June2016*, *Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed*, *8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register* e *PID Log*);
- de 2016-06-20 10:37 (*email* da ECC de 2016-06-16 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *CabritoFront3_Seg14_40 Pit 16*, *CabritoFront3_Seg15_41 Pit 17*, *Cabrito-Front3_Seg16_42 Pit 18*, *CabritoFront3_Seg17_43 Pit 19* e *PID log*);
- de 2016-06-20 10:43 (*email* da ECC de 2016-06-09 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *CabritoFront3_Seg18_38 Pit 20* e *CabritoFront3_Seg18_39 Pit 21*);
- de 2016-06-21 (*email* da ECC de 2016-06-21 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *8561-021 Weekly Report 17June2016*, *8561-021 Weekly Foto Report 17June2016*, *Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed*, *8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register*, *PID Log*, *CabritoFront3_Seg14_40 Pit 16*, *CabritoFront3_Seg15_41 Pit 17*, *CabritoFront3_Seg16_42 Pit 18* e *CabritoFront3_Seg17_43 Pit 19*);
- de 2016-06-29 (*email* da ECC de 2016-06-28 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *8561-021 Weekly Report 24June2016*, *8561-021 Weekly Foto Report 24June2016*, *Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed*, *8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register* e *PID Log*);
- de 2016-07-04 (*email* da ECC de 2016-07-01 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *CabritoFront4_Seg23_46 (Pit 26)*, *CabritoFront4_Seg25_47 (Pit 28)*, *Cabrito-Front4_Seg27_48 (Pit 30)*, *CabritoFront4_Seg29_49 (Pit 32)*, *CabritoFront4_Seg30_50*

- (RC8BefRoad), CabritoFront4_Seg30_51 (RC8AftRoad), CabritoFront4_Seg22_44 (Pit 25), CabritoFront4_Seg22_45 (RC7) e PID Log);
- de 2016-07-05 (email da ECC de 2016-07-05 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 01July2016, 8561-021 Weekly Foto Report 01July2016, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register, PID Log, CabritoFront4_Seg23_46 (Pit 26), CabritoFront4_Seg25_47 (Pit 28), CabritoFront4_Seg27_48 (Pit 30), CabritoFront4_Seg29_49 (Pit 32), CabritoFront4_Seg30_50 (RC8BefRoad), CabritoFront4_Seg30_51 (RC8AftRoad), CabritoFront4_Seg22_44 (Pit 25), CabritoFront4_Seg22_45 (RC7));
 - de 2016-07-08 (email da ECC de 2016-07-07 e os documentos em anexo em formato pdf, CabritoFront4_Seg26_53 (Pit 29), CabritoFront4_Seg24_52 (Pit 27), CabritoFront4_Seg28_54 (Pit 31) e PID Log);
 - de 2016-07-21 (email da ECC de 2016-07-20 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 08July2016, 8561-021 Weekly Foto Report 08July2016, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register, PID Log, CabritoFront4_Seg26_53 (Pit 29), CabritoFront4_Seg24_52 (Pit 27), CabritoFront4_Seg28_54 (Pit 31));
 - de 2016-07-22 09:13 (email da ECC de 2016-07-21 17:46 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 15July2016, 8561-021 Weekly Foto Report 15July2016, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register e PID Log);
 - de 2016-07-22 09:18 (email da ECC de 2016-07-21 18:52 e os documentos em anexo em formato pdf, Cinder Pit Segment 7-55 (Pit Inside Base), Cinder Pit Segment 7-56 (Pipeline END, Near to Pit 711), Cinder Pit Segment 7-57 (RC 9, RC10, RC11), Cinder Pit Segment 7-58 (CPV1) e PID Log);
 - de 2016-07-26 (email do CCA de 2016-07-26 e o documento em anexo em formato pdf, Impermeabilização derrame PIT 18);
 - de 2016-08-02 (email da ECC de 2016-08-01 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 29July2016, 8561-021 Weekly Foto Report 29July2016, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register, PID Log, Cinder Pit Segment 7-55 (Pit Inside Base), Cinder Pit Segment 7-56 (Pipeline END, Near to Pit 711), Cinder Pit Segment 7-57 (RC 9, RC10, RC11), Cinder Pit Segment 7-58 (CPV1));
 - de 2016-08-09 (email da ECC de 2016-08-08 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 05August2016, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register e PID Log);
 - de 2016-08-17 (email da ECC de 2016-08-16 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 12August2016, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register e PID Log);

- de 2016-08-22 (*email da ECC de 2016-08-22 e os documentos em anexo em formato pdf, TO-21_Pre Final Inspection_Sign-in Sheet, 8561-021 Weekly Report 19August2016, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register e PID Log*);
- de 2016-08-30 (*email da ECC de 2016-08-30 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 26August2016, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register e PID Log*).

3.6.2 Visita de inspeção no final dos trabalhos da empreitada de desativação dos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas

No dia 18 de agosto de 2016 realizou-se uma visita de inspeção no final dos trabalhos relativos à empreitada de desativação dos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas, em que participaram representantes das seguintes entidades: Comissão de Acompanhamento, 65th ABG, ECC, Subempreiteiro e LNEC.

As atividades desenvolvidas no decorrer da visita consistiram nas seguintes:

- visita ao local onde foi demolido o *test pit 6* (Figura 3.79);
- visita ao local onde foi demolido o *test pit 5* (Figura 3.80);
- visita à área onde foi demolido o *pit 12* (Figura 3.81);
- visita ao local correspondente ao atravessamento da ribeira dos Pães (junto ao local onde foi demolido o *pit 13*) (Figura 3.82);
- visita ao local correspondente ao atravessamento *stream crossing 1 – SC1* (junto ao local onde foi demolido o *pit 15*) (Figura 3.83);
- visita ao local onde foi demolido o *pit 16* (Figura 3.84);
- visita ao local correspondente ao atravessamento *stream crossing 2 – SC2* (Figura 3.85 e Figura 3.86);
- visita ao local onde foi demolido o *pit 20* (Figura 3.85 e Figura 3.88);
- visita ao local correspondente ao atravessamento *stream crossing 6 – SC6* (junto ao local onde foi demolido o *pit 27*) (Figura 3.89 e Figura 3.90);
- visita ao local onde foram demolidos os *pits 31 e 32* (Figura 3.91);
- visita ao trecho do *pipeline* do Cabrito que se desenvolve paralelamente à ribeira de Santo Antão (entre os locais *pit 32 e pit 33*) (Figura 3.92);
- visita ao local onde foi demolido o *pit 33* (Figura 3.93);
- visita ao trecho inicial do *pipeline* da Cova das Cinzas que se desenvolve entre os km 0+900 e km 1+000 (Figura 3.94 e Figura 3.95);
- visita ao trecho do *pipeline* da Cova das Cinzas que se desenvolve entre os km 2+140 e km 2+210 (Figura 3.96);
- visita ao local *CPV2* (Figura 3.97);
- visita ao trecho do *pipeline* da Cova das Cinzas que se desenvolve entre os km 3+080 e km 3+330 (Figura 3.98);

- visita ao local RC9 (fim do *pipeline* da Cova das Cinzas e da intervenção realizada relativa à sua desativação) (Figura 3.99).

Apresenta-se, em seguida, uma reportagem fotográfica ilustrativa (Figura 3.79 a Figura 3.99) da visita efetuada aos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas.



Figura 3.79 – Perspetiva do local onde foi demolido o *test pit* 6, sendo visível o ventilador instalado



Figura 3.80 – Vista do local onde foi demolido o *test pit* 5



Figura 3.81 – Perspetiva da área onde foi demolido o *pit* 12



Figura 3.82 – Perspetiva geral do atravessamento da ribeira dos Pães na área onde foi demolido o *pit* 13



Figura 3.83 – Vista do local onde foi demolido o *pit 15 (stream crossing 1 – SC1)*



Figura 3.84 – Perspetiva do local onde foi demolido o *pit 16*, sendo visível o ventilador instalado



Figura 3.85 – Perspetiva geral da área do atravessamento da linha de água situada entre os locais onde foram demolidos os *pits* 19 e 20 (*stream crossing* 2 – SC2)



Figura 3.86 – Vista da margem nascente na área do atravessamento da linha de água situada entre os locais onde foram demolidos os *pits* 19 e 20 (*stream crossing* 2 – SC2)



Figura 3.87 – Perspetiva do local onde foi demolido o *pit* 20, sendo visível o ventilador instalado



Figura 3.88 – Pormenor da corrosão junto ao cordão de soldadura da tubagem do ventilador no local onde foi demolido o *pit* 20



Figura 3.89 – Perspetiva geral da área do atravessamento da linha de água situada junto ao local onde foi demolido o pit 27 (*stream crossing 6 – SC6*)



Figura 3.90 – Vista da margem leste na área do atravessamento da linha de água situada junto ao local onde foi demolido o pit 27 (*stream crossing 6 – SC6*)



Figura 3.91 – Perspetiva do local onde foram demolidos os *pits* 31 e 32, sendo visível o ventilador instalado



Figura 3.92 – Vista do ventilador instalado no final do trecho do *pipeline*, com início no *pit* 32, preenchido com calda de cimento



Figura 3.93 – Vista da área onde foi demolido o *pit* 33



Figura 3.94 – Vista da área onde se iniciaram os trabalhos relativos à intervenção de desativação do *pipeline* da Cova das Cinzas (km 0+900)



Figura 3.95 – Perspetiva do alinhamento do trecho do *pipeline* que se desenvolve sob o edifício de cor amarela visível na foto, preenchido com calda de cimento (km 0+900 – km 1+000)



Figura 3.96 – Vista do ventilador colocado no final do trecho do *pipeline* aproximadamente entre os km 2+140 e 2+210, preenchido com calda de cimento



Figura 3.97 – Perspetiva do local onde foi demolido o *pit* CPV2, sendo visíveis os ventiladores instalados nas duas linhas do *pipeline*



Figura 3.98 – Perspetiva do alinhamento do *pipeline* (entre os km 3+080 – 3+330), sensivelmente na direção dos edifícios localizados no centro da foto, tendo sido o trecho subjacente às habitações preenchido com calda de cimento (km 3+220 – km 3+330)



Figura 3.99 – Vista da área de conclusão dos trabalhos relativos à intervenção de desativação do *pipeline* da Cova das Cinzas (RC9)

3.6.3 Análise da documentação recebida do CCA

No período em análise foi recebida diversa documentação disponibilizada pelo CCA, da qual se salienta os doze relatórios semanais elaborados pela ECC, reportando as atividades efetuadas nas semanas de 3, 10, 17 e 24 de junho, 1, 8, 15 e 29 de julho, e 5, 12, 19 e 26 de agosto de 2016. Nestes relatórios eram, ainda, propostas as atividades que se antecipavam para um horizonte de duas semanas.

Relativamente, ao *pipeline* do Cabrito, no período em apreço, nos trechos *Cabrito Front 3 Segments 14, 15, 16 e 17*, os trabalhos realizados consistiram na conclusão das operações de limpeza da tubagem, na remoção da tubagem no atravessamento da linha de água *Stream Cross 2 (SC2)*, no corte da tubagem, na demolição dos *pits*, na instalação do ventilador (local *pit 16*), na realização dos ensaios *on site* com o *PID* para avaliação do grau de contaminação dos solos escavados e no aterro as valas usando aqueles solos que não se encontrassem contaminados. No trecho *Cabrito Front 3 Segment 18*, os trabalhos iniciaram-se com a drenagem da tubagem entre o *pit 20* e o *pit 21*, tendo sido retirados 1 000 l de combustível *JP8*. Em seguida, foram realizados os seguintes trabalhos: limpeza da tubagem, corte da tubagem, demolição dos *pits*, instalação do ventilador (local do *pit 20*), realização dos ensaios *on site* com o *PID* para avaliação do grau de contaminação dos solos escavados e aterro das valas usando aqueles solos que não se encontrassem contaminados. Nos trechos *Cabrito Front 3 Segments 19, 20 e 21*, os trabalhos consistiram na conclusão da instalação

do ventilador (local do *pit 22*), dos ensaios *on site* com o *PID* para avaliação do grau de contaminação dos solos escavados e no aterro das valas usando aqueles solos que não se encontrassem contaminados. Nos trechos *Cabrigo Front 4 Segments 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 e 29*, os trabalhos consistiram nos seguintes: drenagem da tubagem entre o *pit 25* e o *pit 32*, tendo sido retirados 1 500 l de combustível *JP8*, limpeza da tubagem, corte da tubagem, remoção da tubagem nos atravessamentos das linhas de água *Stream Cross 5* e *Stream Cross 6 (SC5 e SC6)*, preenchimento com calda de cimento do atravessamento *RC7*, demolição dos *pits*, instalação dos ventiladores (locais dos *pit 26* e *pit 28*), realização dos ensaios *on site* com o *PID* para avaliação do grau de contaminação dos solos escavados e aterro das valas usando aqueles solos que não se encontrassem contaminados. Nos trechos *Cabrigo Front 4 Segments 30 e 31*, os trabalhos foram iniciados com a drenagem da tubagem entre o *pit 32* e o final do *pipeline*, tendo sido retirados 3 000 l de combustível *JP8*. Em seguida, os trabalhos consistiram na limpeza da tubagem, no corte da tubagem, no preenchimento com calda de cimento do trecho aproximadamente entre o km 7+530 (*pit 32*) e o km 8+280, na demolição dos *pits*, na instalação dos ventiladores (nos locais do *pit 32* e no final do trecho preenchido com calda de cimento), na realização dos ensaios *on site* com o *PID* para avaliação do grau de contaminação dos solos escavados e no aterro das valas usando aqueles solos que não se encontrassem contaminados.

Em relação ao *pipeline* da Cova das Cinzas, os trabalhos, no período em causa, desenvolveram-se no trecho *Cinder Pit Segment 7* e consistiram na drenagem das tubagens entre o *pit CPV1* e o final do *pipeline*, tendo sido removidos 16 000 l de combustível *JP8*. Em seguida, os trabalhos consistiram na limpeza da tubagem, no corte da tubagem, no preenchimento com calda de cimento dos atravessamentos *RC9, RC10 e RC11*, na demolição dos *pits*, na instalação dos ventiladores, na realização dos ensaios *on site* com o *PID* para avaliação do grau de contaminação dos solos escavados e no aterro das valas usando aqueles solos que não se encontrassem contaminados.

De acordo com os registos efetuados pela *ECC*, houve neste período um incremento dos volumes de combustível *JP8* removidos, respetivamente de 5 500 l e de 16 000 l, dos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas. Assim, até ao final do mês de agosto, tinha sido extraído um volume total de 218 000 l, provenientes 34 100 l e 183 900 l, dos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas, respetivamente. O volume de solos contaminados levados a depósito até ao final do mês de agosto totalizava 16 m³, tendo tido, neste período, um incremento muito significativo de 6 m³ (60%) proveniente dos trabalhos realizados na *Cabrigo Front 3 Segments 15 and 16 (pit 18)*.

No *pipeline* do Cabrito foram realizados, pela *ECC*, ensaios *on site* com *PID* nos locais *CabrigoFront3 Segments 20-35 (pit 22), 21-36 (pit 23), 22-37 (pit 24), 18-38 (pit 20), 18-39 (pit 21), 14-40 (pit 16), 15-41 (pit 17) 16-42 (pit 18) e 17-43 (pit 19) e CabrigoFront4 Segments 22-44 (pit 25), 22-45 (RC7), 23-46 (pit 26), 25-47 (pit 28), 27-48 (pit 30), 29-49 (pit 32), 30-50 (RC8 before road), 30-51 (RC8 after road), 24-52 (pit 27), 26-53 (pit 29) e 28-54 (pit 31)* nos locais 13-29 (*pit 15*). Os boletins relativos aos ensaios nos locais *CabrigoFront3 Segments 20-35 (pit 22), 21-36 (pit 23) e 22-37 (pit 24)* não foram disponibilizados ao LNEC, sendo referido no quadro síntese *PID Testing Log#* que nestes locais não foram detetados solos contaminados. Nos restantes locais, foram registados nos ensaios valores de

VOC, em regra, muito inferiores a 100 ppm, limite adotado como critério para validar a reutilização dos materiais escavados no aterro das valas, com exceção do local *CabritoFront3 Segment 18-38 (pit 20)*, em que foi obtido um valor superior (1104 ppm), o que determinou a remoção de cerca de 6 m³ de solo para a Estação de Tratamento de Solos Contaminados da Base.

No *pipeline* da Cova das Cinzas foram efetuados, pela ECC, ensaios *on site* com PID nos locais *Cinder Pit Segments 7-56 (pipeline End, near to pit 711)*, *7-56 (pit inside Base)*, *7-57 (RC9, RC10; RC11)* e *7-58 (CPV1)*, registando-se nos três últimos ensaios concentrações de VOC inferiores a 100 ppm, limite adotado como critério para validar a reutilização dos materiais escavados no aterro das valas. Segundo a informação disponibilizada, no local *7-56 (pipeline End, near to pit 711)*, tinha ocorrido, há algumas semanas, uma fuga de combustível, devido a atos de vandalismo, sendo esta situação confirmada pela concentração de VOC elevada obtida (341 ppm) nos ensaios respetivos. De acordo com o especificado no projeto, como a concentração de VOC neste local foi superior ao limite anteriormente referido, indicando a presença de solos contaminados, procedeu-se à recolha dos solos contaminados respetivos. Salienta-se, no entanto, que o volume de solo recolhido não foi registado no quadro *Contaminated Soil and Fuel Removed*, pelo que o LNEC, desconhece o volume efetivo de solo contaminado removido daquele local.

3.7 Atividades desenvolvidas no período entre 2016-09-01 e 2017-08-30

As atividades desenvolvidas no período entre 2016-09-01 e 2017-08-30 compreenderam as seguintes:

- Visita de inspeção efetuada no dia 2017-08-30;
- análise dos documentos recebidos via *email*, até ao dia 17 de janeiro de 2017, do Coordenador da Comissão de Acompanhamento (CCA) Major Paulo Roda.

3.7.1 Documentos recebidos

A documentação disponibilizada relativa à obra, no período em análise, foi composta pelos seguintes *emails* do CCA:

- de 2016-09-05 (*email* da ECC de 2016-09-02 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *8561-021 Weekly Report 02September2016, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register e PID Log*);
- de 2016-09-13 (*email* da ECC de 2016-09-12 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *8561-021 Weekly Report 09September2016, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register e PID Log*);
- de 2016-09-20 (*email* da ECC de 2016-09-19 e os documentos em anexo em formato *pdf*, *8561-021 Weekly Report 16September2016, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register e PID Log*);

- de 2016-09-26 (*email da ECC de 2016-09-26 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 23September2016, Fuel – Contaminated Soil and Fuel removed, 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register e PID Log*);
- de 2016-10-06 (*email da ECC de 2016-10-04 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 30September2016 e 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register*);
- de 2016-10-13 (*email da ECC de 2016-10-10 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 7October2016 e 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register*);
- de 2016-10-18 (*email da ECC de 2016-10-17 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 14October2016 e 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register*);
- de 2016-10-25 (*email da ECC de 2016-10-24 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 21October2016 e 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register*);
- de 2016-11-17 (*email da ECC de 2016-11-14 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 11November2016 e 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register*);
- de 2016-11-18 9:00 (*email da ECC de 2016-10-31 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 28October2016 e 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register*);
- de 2016-11-18 9:05 (*email da ECC de 2016-11-09 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 04November2016 e 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register*);
- de 2016-12-27 (*email da ECC de 2016-12-23*);
- de 2017-01-10 (*email da ECC de 2017-01-09 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 6January2017, 8561-021 Weekly Foto Report 06January2017 e 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register*);
- de 2017-01-17 (*email da ECC de 2017-01-16 e os documentos em anexo em formato pdf, 8561-021 Weekly Report 13January2017, 8561-021 Weekly Foto Report 13January2017 e 8561-021 Cabrito Cinder Pit Decomm – Submittal Register*).

3.7.2 Visita de inspeção no final dos trabalhos no trecho inicial não previstos na empreitada de desativação do *pipeline* do Cabrito

No dia 30 de agosto de 2017 realizou-se uma visita de inspeção ao final dos trabalhos no trecho inicial do *pipeline* do Cabrito, não previstos na respetiva empreitada de desativação, em que participaram representantes das seguintes entidades: Comissão de Acompanhamento, Subempreiteiro e LNEC.

As atividades desenvolvidas no decorrer da visita consistiram nas seguintes:

- visita ao local *RC1* correspondente ao início do *pipeline* do Cabrito (Figura 3.100);
- visita ao local *RC2* (Figura 3.101);
- visita à área onde ocorreu o derrame de combustível envolvente ao local onde foi demolido o *pit 18* do *pipeline* do Cabrito (Figura 3.102 a Figura 3.105).

Apresenta-se, em seguida, uma reportagem fotográfica ilustrativa (Figura 3.79 a Figura 3.99) da visita efetuada ao *pipeline* do Cabrito.

3.7.3 Análise da documentação recebida do CCA

Os trabalhos de desativação dos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas ficaram concluídos durante o mês de agosto de 2016, com exceção dos relativos à desativação das tubagens e *pits* reconhecidos no início do traçado do *pipeline* do Cabrito, não identificados no projeto, no começo da empreitada. A realização destes trabalhos, por não estarem previstos no projeto, estava dependente de autorização prévia, por parte das autoridades americanas, a qual foi concedida na segunda quinzena de dezembro de 2016. Assim, no período em análise, setembro de 2016 a 17 de janeiro de 2017, foi recebida diversa documentação disponibilizada pelo CCA, da qual se salienta os relatórios semanais elaborados pela ECC, reportando as atividades efetuadas. Salienta-se, no entanto, que os relatórios semanais relativos aos meses de setembro, outubro, novembro e primeira quinzena de dezembro, apesar de não terem sido disponibilizados na sua totalidade ao LNEC, foram considerados sem interesse para o presente relatório, por não relatarem atividades associadas a trabalhos de campo ou laboratoriais.



Figura 3.100 – Vista do local *RC1*



Figura 3.101 – Perspetiva geral da área de intervenção (RC2) localizada no início do traçado do *pipeline* do Cabrito onde tinham sido reconhecidas infraestruturas (linhas de tubagens e *pits*) não identificadas no projeto



Figura 3.102 – Vista da faixa de terreno localizada a NW do *pit* 18 (a jusante do muro de pedra) afetada pelo derrame de combustível



Figura 3.103 – Pormenor da tampa de proteção de um dos piezómetros instalados na área afetada pelo derrame de combustível



Figura 3.104 – Vista da faixa de terreno localizada a NW do *pit 18* (a montante do muro de pedra referenciado na Figura 3.102) afetada pelo derrame de combustível



Figura 3.105 – Vista para SE, até ao muro de pedra, da área afetada pelo derrame ocorrido no *pit 18*

Com a conclusão dos trabalhos de campo na primeira quinzena de janeiro de 2017, não foram realizados mais relatórios semanais, procedendo a *ECC* à elaboração das telas finais relativas à empreitada de desativação dos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas (*ECC*, 2016), disponibilizadas ao LNEC em setembro de 2017.

As atividades efetuadas na área localizada no início do *pipeline* do Cabrito, com infraestruturas que não tinham sido identificadas no projeto, corresponderam à limpeza e preenchimento da tubagem extra com calda de cimento, à demolição dos três *pits* extra reconhecidos, à avaliação do grau de contaminação dos terrenos, ao aterro das escavações efetuadas e à realização de um reconhecimento da área da *Cabrito Tank Farm*, visando a deteção de eventuais infraestruturas enterradas.

Os resultados dos ensaios *on site* com *PID* realizados nas zonas dos *pits* demolidos e na área do reconhecimento realizado, mostraram concentrações em *VOC* muito inferiores ao limite de 100 ppm adotado como critério para validar a reutilização dos materiais escavados no aterro das valas.

O reconhecimento efetuado na área da *Cabrito Tank Farm* evidenciou a inexistência de infraestruturas enterradas, designadamente nos locais de implantação dos tanques, indicando que, aquando da sua demolição, se procedeu a remoção de todas as infraestruturas enterradas.

4 | Análise comparativa entre os trabalhos previstos na fase de projeto e os executados na fase de obra

Nos Quadros 4.1 e 4.2 procede-se, com base na informação disponibilizada pela ECC respetivamente, a uma análise comparativa dos trabalhos previstos na fase de projeto (ERM, 2013; ECC, 2014) para a desativação dos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas com os executados efetivamente na fase de obra (ECC, 2016), em resultado do seu ajuste e otimização às reais condições encontradas.

Na análise comparativa efetuada procedeu-se à subdivisão dos trabalhos em dois tipos de intervenção, a primeira, denominada Intervenção Geral (IG), que incluía os seguintes trabalhos:

- localização das linhas;
- drenagem do combustível existente nas tubagens;
- limpeza do interior das tubagens;
- demolição dos *pits*;
- tamponamento das linhas;
- instalação de ventiladores;
- realização de ensaios *on site* com *PID* para avaliação do grau de contaminação dos terrenos na área dos *pits*;
- remoção de solos contaminados ocorrentes na área dos *pits*;
- aterro das valas com os solos escavados quando estes não se encontrassem contaminados.

e a segunda, denominada Intervenção Especial (IE), que englobava designadamente:

- a remoção integral das tubagens – Intervenção Especial tipo 1 (IE1);
- o preenchimento com calda de cimento das tubagens – Intervenção Especial tipo 2 (IE2).

No Quadro 4.1 e no Quadro 4.2 assinalam-se em cada segmento dos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas os trechos/obras objeto de intervenções especiais.

Da análise comparativa, verifica-se que na fase de obra foram realizadas um número mais elevado ou com maior extensão de intervenções especiais, relativamente às que estavam previstas em projeto. Este aspeto foi devido a um ajuste dos pressupostos do projeto às reais condições encontradas, designadamente dos trabalhos incluídos na Intervenção Especial tipo 2, em que a necessidade de adotar esta solução decorreu de um conjunto de situações, que na fase de projeto não tinham sido, ou tinham sido de forma deficiente, reconhecidas e avaliadas.

Quadro 4.1 – Análise comparativa entre os trabalhos previstos e executados no pipeline do Cabrito

SUB-TRECHOS	PREVISTOS	EXECUTADOS
1 (início – pit 4)	IG e IE2.	IG e IE2 (maior extensão, reconhecimento de infraestruturas enterradas não identificadas na fase de projeto)
2 (pit 4 – pit 5)	IG	IG
3 (pit 5 – pit 6)	IG	IG
4 (pit 6 – pit 7)	IG	IG
5 (pit 7 – pit 8)	IG	IG
6 (pit 8 – pit 9)	IG	IG
7 (pit 9 – test pit 6)	IG	IG
8 (test pit 5 – pit 11)	IG	IG
9 (pit 11 – pit 12)	IG e IE2 (RC5)	IG e IE2 (maior extensão RC5)
10 (pit 12 – pit 13)	IG	IG, IE1 (SC1) e IE2 (RC6)
11 (pit 13 – pit 14)	IG e IE2 (RC6)	IG e IE2 (RC6)
12 (pit 14 – pit 15)	IG	IG
13 (pit 15 – pit 16)	IG e IE1 (SC1)	IG
14 (pit 16 – pit 17)	IG	IG
15 (pit 17 – pit 18)	IG	IG
16 (pit 18 – pit 19)	IG	IG
17 (pit 19 – pit 20)	IG e IE1 (SC2)	IG e IE1 (SC2)
18 (pit 20 – pit 21)	IG	IG
19 (pit 21 – pit 22)	IG e IE1 (SC3)	IG e IE1 (SC3)
20 (pit 22 – pit 23)	IG	IG
21 (pit 23 – pit 24)	IG	IG
22 (pit 24 – pit 25)	IG	IG
23 (pit 25 – pit 26)	IG e IE2 (RC7)	IG e IG2 (RC7)
24 (pit 26 – pit 27)	IG e IE1 (SC5 e SC6)	IG e IE1 (SC5 e SC6)
25 (pit 27 – pit 28)	IG	IG
26 (pit 28 – pit 29)	IG	IG
27 (pit 29 – pit 30)	IG	IG
28 (pit 30 – pit 31)	IG	IG
29 (pit 31 – pit 32)	IG	IG
30 (pit 32 – End 30)	IG e IE2 (apenas no atravessamento da estrada junto ao pit 32)	IG IE2 (trecho com grande extensão não previsto no projeto)
31 (End 30 – Fim)	Não individualizado no projeto	IG e IE1 (trecho final do traçado)

IG – Intervenção Geral; IE1 – Intervenção Especial do tipo 1 - remoção integral das tubagens; IE2 – Intervenção Especial do tipo 2 - preenchimento com calda de cimento das tubagens.

Quadro 4.2 – Análise comparativa entre os trabalhos previstos e executados no *pipeline* da Cova das Cinzas

SUB-TRECHOS	PREVISTOS	EXECUTADOS
1 (início – CP VENT 2)	IG e IE2 (habitações, RC17)	IG e IE2 (habitações, RC17)
2 (CP VENT 2 – Cinder Pit Fuel D)	IG	IG
3 (Cinder Pit Fuel D – CP VENT)	IG e IE2 (RC16)	IG e IE2 (RC16, estruturas, maior extensão)
4 (CP VENT – CPV3)	IG e IE2 (habitações, RC14)	IG e IE2 (habitações, RC14, maior extensão)
5 (CPV3 – CPV2)	IG	IG
6 (CPV2 – CPV1)	IG e IE2 (habitações, RC13, RC12)	IG e IE2 (habitações, RC13, RC12)
7 (CPV1 – Fim)	IG e IE2 (RC11, RC10, RC9)	IG e IE2 (RC11, RC10, RC9, maior extensão)

IG – Intervenção Geral; IE1 – Intervenção Especial do tipo 1 - remoção integral das tubagens; IE2 –Intervenção Especial do tipo 2 - preenchimento com calda de cimento das tubagens.

5 | Considerações finais

Neste relatório procedeu-se à descrição e à análise das atividades desenvolvidas pelo LNEC, no âmbito do acompanhamento dos trabalhos de desativação dos *pipelines* do Cabrito e da Cova das Cinzas.

A participação do LNEC no processo de desativação dos *pipelines* iniciou-se numa fase em que o projeto se encontrava finalizado e o tipo de intervenção a realizar definida e contratualizada. No entanto, considera-se que deveria ter sido adotada, como solução geral do processo de desativação dos *pipelines*, a sua remoção integral.

Tendo por base os pressupostos definidos no projeto, o acompanhamento realizado aos trabalhos permitiu verificar a sua boa execução, e o seu contributo efetivo para a minimização do risco ambiental, designadamente através da retirada, na sua totalidade, do combustível existente nas tubagens dos *pipelines*.

O acompanhamento dos trabalhos realizado pelo LNEC, possibilitou, em conjunto com as diferentes entidades envolvidas, a implementação de soluções, localmente, mais ajustadas e robustas, face às reais condições encontradas, visando uma gestão integrada e otimizada, em termos técnico-económicos da empreitada.

Por último, salienta-se a discrepância, não esclarecida, entre as determinações de VOC efetuadas com o *PID* e os resultados das análises laboratoriais realizadas sobre amostras de solo, colhidas nos mesmos locais, com valores elevados de hidrocarbonetos. Assim, recomenda-se que, em futuros processos de reabilitação ambiental, a viabilização da reutilização dos solos escavados no aterro de valas, não seja apenas determinada com base nos resultados dos ensaios *on site* com o *PID*.

Lisboa, LNEC, dezembro de 2017

VISTO

A Diretora do Departamento de Geotecnia



Laura Caldeira

AUTORIA



Filipe Telmo Jeremias
Investigador Principal

Chefe do Núcleo de Geologia de Engenharia e
de Ambiente

Referências Bibliográficas

- AMEC, 2011 – **Site Investigation Activities and Site Characterizations at Lajes Field, Azores. Final Report.** Kaiserslautern.
- Environmental Chemical Corporation, 2014 – **Decommission Cabrito Fuel Line and Cinder Pit at Lajes AB, Portugal. Project Activities – Work Plan.**
- Environmental Chemical Corporation, 2016 – **As built for Design to Decommission the Cinder Pit and Cabrito Fuel Pipelines Lajes Field, Azores, Portugal.**
- Environmental Resources Management, 2013 – **100% Design Drawings for Design to Decommission the Cinder Pit and Cabrito Fuel Pipelines Lajes Field, Azores, Portugal.**

