



Programa de Monitorização do Aterro do Gestal

Monitorização de Odores

Campanha de Verão

R149A.19–19/06.12

Dezembro 2019

Programa de Monitorização do Aterro do Gestal

Monitorização de Odores

Campanha de Verão

Relatório elaborado para

Suldouro – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos, S.A.

Aterro Sanitário de Vila Nova de Gaia e Santa Maria da Feira

Rua Conde Barão, 4415-103, Gestal

R149A.19–19/06.12

Dezembro 2019

Ficha técnica

Designação do Projeto: Programa de Monitorização do Aterro do Gestal
Monitorização de Odores
Campanha de Verão

Cliente: Suldouro – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos, S.A.
Aterro Sanitário de Vila Nova de Gaia e Santa Maria da Feira
Rua Conde Barão, 4415-103, Gestal

Nº do Relatório: R149.19–19/06.12

Tipo de Documento: Relatório final

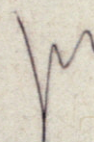
Data de Emissão: 6 de dezembro de 2019

Validação



(Clara Ribeiro, Eng.º.)

Aprovação



(Miguel Coutinho, Doutor)
Secretário Geral

Proibida a reprodução parcial deste relatório sem autorização prévia do IDAD.
Os resultados dos ensaios referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Equipa Técnica

O presente relatório foi elaborado pela seguinte equipa técnica:

Miguel Coutinho (Doutor em Ciências Aplicadas ao Ambiente)

Alexandra Passos Silva (Licenciada em Engenharia do Ambiente)

Clara Ribeiro (Mestre em Poluição Atmosférica)

João Ginja (Licenciado em Engenharia do Ambiente)

João Rodrigues (Mestre em Engenharia do Ambiente)

Túlio Paiva (Licenciado em Engenharia do Ambiente)

Índice

1. Introdução.....	1
1.1 Identificação do projeto e da fase do projeto.....	1
1.2 Identificação e Objetivos da Monitorização	1
1.3 Âmbito do Relatório da Monitorização.....	1
1.4 Autoria Técnica do Relatório	2
2. Antecedentes.....	3
2.1 Considerações Gerais	3
2.2 Medidas adotadas para prevenir ou reduzir os impactes objeto de monitorização.....	3
2.3 Reclamações relativas ao fator ambiental objeto de monitorização	3
3. Descrição do programa de monitorização	4
3.1 Parâmetros a monitorizar	4
3.2 Locais de monitorização.....	4
3.3 Período definido para a frequência das amostragens	5
3.4 Métodos de amostragem e equipamentos utilizados	5
3.4.1 Monitorização de odores na envolvente.....	5
3.4.2 Caracterização das emissões de odores	6
3.4.3 Olfatometria	8
3.5 Indicadores de atividade do projeto e relação com os resultados da monitorização.....	9
3.6 Método de tratamento dos dados	10
3.7 Critérios de avaliação dos dados	10
4. Resultados do programa de monitorização	11
4.1 Determinação do penacho de odores.....	11
4.2 Caracterização das emissões de odores.....	13
4.3 Avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos.....	15
4.4 Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização	15
4.5 Comparação com as previsões efetuadas no EIA.....	15
4.6 Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem	17
4.7 Comparação com o histórico de resultados	17
5. Conclusões	19
5.1 Síntese da avaliação dos impactes e eficácia das medidas adotadas.....	19
5.2 Proposta de novas medidas.....	19
5.3 Proposta de revisão do programa de monitorização e da periodicidade dos relatórios	19
6. Bibliografia	20
7. Anexos.....	21

1. Introdução

O regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) encontra-se instituído pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017 de 11 de dezembro que altera o Decreto-Lei n.º 151-B/2013 de 31 de outubro anteriormente alterados pelos Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março, Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, e pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho.

A Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro regulamenta as normas relativas à apreciação prévia e decisão de sujeição a AIA, à dispensa do procedimento de AIA, à proposta de definição de âmbito, ao modelo de declaração de impacte ambiental e à pós-avaliação. No anexo V da referida portaria é estipulada a estrutura e conteúdo dos relatórios de monitorização e restante documentação associada à pós-avaliação.

O presente Relatório de Monitorização (RM) segue o definido no Anexo V da Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro, e encontra-se dividido nos seguintes capítulos: 1. Introdução; 2. Antecedentes; 3. Descrição do programa de monitorização; 4. Resultados do programa de monitorização; 5. Conclusões.

São apresentados os resultados referentes à Monitorização de Odores – Campanha de Verão, compreendendo amostragens realizadas no dia 3 de setembro de 2019.

1.1 Identificação do projeto e da fase do projeto

O presente Relatório de Monitorização refere-se à fase de exploração do Aterro do Gestal referente ao projeto “Novo Aterro Multimunicipal a Sul do Douro”.

1.2 Identificação e Objetivos da Monitorização

Na sequência da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) do projeto “Novo Aterro Multimunicipal a Sul do Douro” e tendo em conta o respetivo programa de monitorização, o presente relatório tem como objetivo dar resposta ao programa de Monitorização de Odores, através da medição de odores nas principais fontes do Aterro e na envolvente do mesmo, durante o seu pleno funcionamento.

1.3 Âmbito do Relatório da Monitorização

No Programa de Monitorização revisto apresentado pela CCDRN a 10/04/19 para a componente de Odores, foi definido que deveriam ser realizadas 4 campanhas de monitorização anual, em pleno funcionamento do Aterro, que coincidissem com o verão, outono, inverno e primavera, durante os períodos diurno e noturno.

A 1ª Campanha foi realizada em setembro de 2019, sendo referente ao período de verão.

A campanha de monitorização de odor diz respeito à emissão de odores e aos níveis de odor na envolvente, bem como aos parâmetros meteorológicos intensidade e direção do vento, temperatura, precipitação e humidade e devem ser efetuadas em simultâneo.

A caracterização das emissões de odores incide na frente de trabalho, na bacia dos lixiviados e nos poços de biogás.

As monitorizações de odores nos recetores sensíveis mais próximos foram realizadas de acordo com as condições meteorológicas do período monitorizado.

A Monitorização de odores na envolvente abrange os recetores considerados como mais sensíveis, com particular atenção para a localidade de Várzea e Santa Marinha (localizados a oeste do Aterro).

Salienta-se que a definição das áreas de amostragem teve em consideração pontos de “Observação” já realizados anteriormente (2017/2018), pontos de “Observação” requeridos no Programa de Monitorização revisto pela CCDRN e outros que se revelaram fundamentais, por forma a aferir meios de comparação com os resultados já efetuados.

1.4 Autoria Técnica do Relatório

Este RM foi elaborado pelo Instituto do Ambiente e Desenvolvimento (IDAD). No Quadro 1.1 apresenta-se a composição da equipa técnica, responsável pela elaboração do RM.

Quadro 1.1– Equipa técnica do RM.

Nome	Qualificações
Miguel Coutinho	Doutor em Ciências Aplicadas ao Ambiente
Alexandra Passos Silva	Licenciada em Engenharia do Ambiente
Clara Ribeiro	Mestre em Poluição Atmosférica
João Ginja	Licenciado em Engenharia do Ambiente
João Rodrigues	Mestre em Engenharia do Ambiente
Túlio Paiva	Licenciado em Engenharia do Ambiente

2. Antecedentes

2.1 Considerações Gerais

De acordo com o regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) foi realizado o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do *Projeto do Novo Aterro a Sul do Douro*. No EIA, procedeu-se à avaliação da qualidade do ar da região em estudo considerando a modelação da dispersão atmosférica à escala local. Em fase de avaliação dos impactes ambientais, foi proposto um plano de monitorização de desempenho ambiental, com o objetivo de possibilitar a deteção de eventuais problemas ambientais associados ao funcionamento dos projetos de ampliação.

Dos planos de monitorização preconizados na DIA considerados inclui-se a monitorização de Odores. Em 2017/2018 foi realizado o Programa de Monitorização de Odores da DIA. Em 2019 o Programa de Monitorização foi revisto pela CCDRN (10/04/2019), sendo que o presente RM inclui os resultados das medições relativas à Campanha de Verão de 2019, considerando igualmente os critérios de periodicidade e localização dos pontos de amostragem definidos no Programa de Monitorização.

2.2 Medidas adotadas para prevenir ou reduzir os impactes objeto de monitorização

Os odores que ocorrem num aterro resultam do processo de degradação natural dos resíduos, nomeadamente nos seus produtos: biogás e lixiviado. Relativamente à deposição de resíduos a prática para a minimização dos odores no Aterro do Gestal refere-se a:

- Cobertura diária dos resíduos;
- Selagem temporária de taludes com geomembrana impermeabilizante
- Queima da captação do biogás;
- Manutenção da cortina arbórea na envolvente;
- Implementação de equipamentos de desodorização.

2.3 Reclamações relativas ao fator ambiental objeto de monitorização

A Suldouro tem registado queixas relacionadas com odores no Aterro do Gestal desde fevereiro de 2018, de forma não consecutiva e, por vezes agravada por fatores externos. Neste período foi registado um total de 6 queixas, sendo que de janeiro de 2019 até à data de realização da presente monitorização ocorreu apenas 1 queixa de odores.

3. Descrição do programa de monitorização

O Aterro Sanitário do Gestal está em exploração desde novembro de 2015 e foi construído para receber os resíduos urbanos provenientes dos municípios afetos à área geográfica do Sistema Multimunicipal, ou seja, Santa Maria da Feira e Vila Nova de Gaia. Na sequência da DIA do projeto “Novo Aterro Multimunicipal a Sul do Douro” foi definido o programa de Monitorização de Odores que compreende medição de odores nas principais fontes do Aterro e na sua envolvente.

Em 2017 e 2018 foi efetuado o programa de Monitorização de Odores no qual se demonstrou uma perceção dos odores provenientes do Aterro do Gestal, a oeste da localização do Aterro. Face aos resultados obtidos, foi proposto novo programa de Monitorização, para o período de 2019 a 2020, onde se inclui a medição de odores na fonte a monitorização de odores em ar ambiente, tendo em conta a proximidade aos recetores considerados como mais sensíveis e a aplicação de um modelo de dispersão de odores.

3.1 Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros considerados no âmbito do presente programa de monitorização dizem respeito aos odores.

3.2 Locais de monitorização

O Aterro Sanitário do Gestal localiza-se na freguesia de Canedo, concelho de Santa Maria da Feira, tendo na sua proximidade imediata as povoações de S. Roque (a Noroeste), Mosteiró (a Nordeste), Sobreda (a Este - Sudeste), Gouveva e Campelo (a Sudoeste e Sul) e Santa Marinha e várzea (a Oeste).

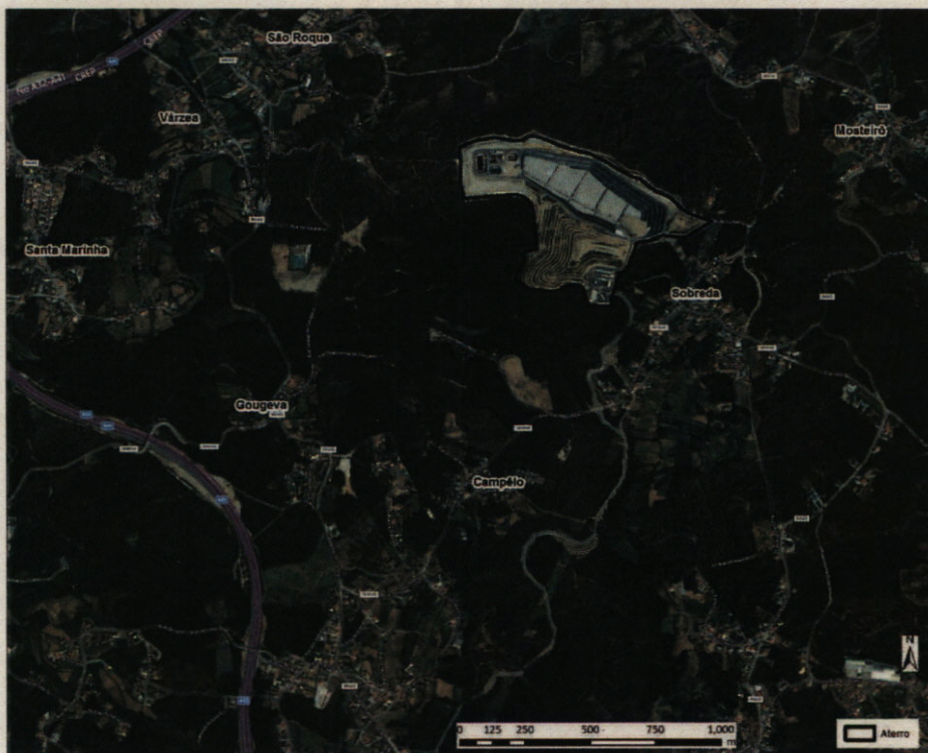


Figura 3.1 – Área de monitorização de odores na envolvente.

A monitorização de odores na envolvente do Aterro abrangeu a área apresentada na Figura 3.1 onde se incluem os recetores considerados como mais sensíveis, em particular a localidade de Várzea e Santa Marinha (localizados a oeste do Aterro) bem como Sobreda. Foram também realizadas medições na Rua de Moinhos, Travessa de Sobreda e Rua da Queimada

Os pontos de amostragem das fontes emissoras de odores do Aterro do Gestal referem-se (Figura 3.2): frente de trabalho (superfície do aterro), bacia de lixiviados e nos poços de biogás.

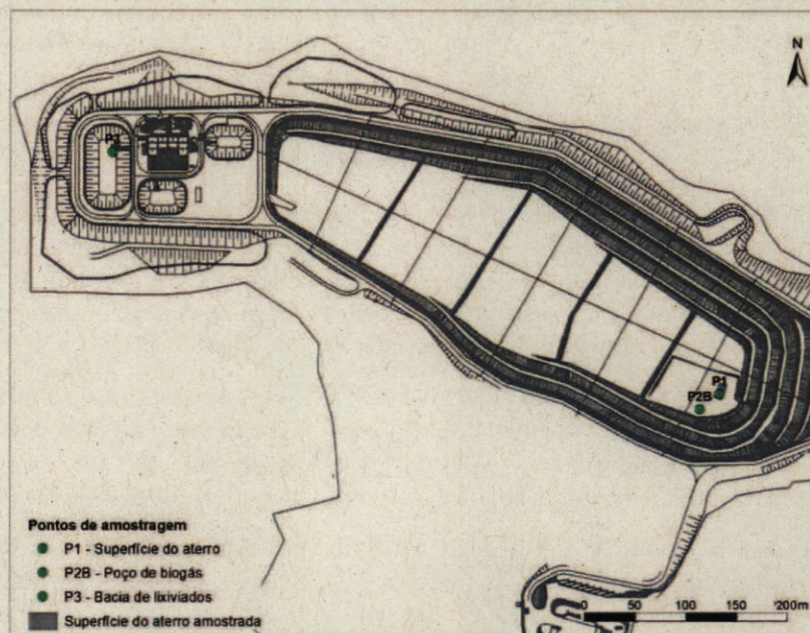


Figura 3.2 – Locais de medição da emissão de odores.

Dado que o Aterro do Gestal está em constante mudança, com máquinas a operar e resíduos a serem depositados, a seleção dos locais de amostragem está condicionada.

Nesta campanha a seleção dos drenos disponíveis e acessíveis para a amostragem foi avaliada pelo técnico da Suldouro presente no local, tendo sido identificados aqueles que apresentavam caudal com possibilidade de amostragem.

Também a seleção do local de amostragem na frente de trabalho, foi definida em conjunto com os técnicos da Suldouro no local, garantindo que não colocava em causa a movimentação das máquinas no Aterro e o seu funcionamento.

3.3 Período definido para a frequência das amostragens

A frequência de amostragem é de 4 campanhas anuais (Verão, Outono, Inverno e Primavera), sendo que o presente relatório diz respeito à 1ª Campanha.

3.4 Métodos de amostragem e equipamentos utilizados

3.4.1 Monitorização de odores na envolvente

As medições de odores na envolvente do Aterro do Gestal (determinação do penacho de odores) foram efetuadas com base na norma europeia EN 16841-2 – 2016 – 2, que descreve o método para determinar a extensão do penacho dos odores percebidos, de uma fonte específica, utilizando a observação direta no campo por assessores qualificados. Esta norma veio colmatar a ausência de legislação Europeia para a medição de odores e é semelhante à norma Alemã VDI

3940 Part 2: Measurement of Odour Impact by Field Inspection - Measurement of the Impact Frequency of Recognizable Odours Plume Measurement (recomendado na DIA).

O método de determinação do penacho de odores envolve a determinação da presença ou ausência (Sim/Não) de odores identificáveis na envolvente das fontes de emissão de odores, considerando situações específicas de emissão e determinadas condições meteorológicas. A unidade de medida é a presença ou ausência de odores identificáveis numa determinada localização considerando a direção do vento da fonte para o assessor. A extensão do penacho é avaliada como a transição de presença para ausência de odor, sendo as condições meteorológicas durante as observações de campo medidas e registadas.

Na norma europeia EN 16841-2:2016 existem dois métodos de observação para medição do penacho: método estacionário e método dinâmico.

A determinação do penacho de odores na envolvente do Aterro do Gestal foi baseada no método dinâmico. Neste âmbito, os membros do painel cruzaram o penacho de odores enquanto realizaram medições pontuais em intervalos frequentes. Ao entrar e sair sucessivamente do penacho e, desta forma determinar a transição entre ausência e presença de odor, definiu-se a extensão do penacho.

As medições do penacho são realizadas por assessores qualificados, com qualidades específicas, que são selecionados, da população em geral, para serem membros do painel de avaliação de odores. Para a determinação do penacho de odores pelo método dinâmico é necessário um mínimo de dois membros de painel experientes, para fazer medições simultaneamente.

Assim, a monitorização efetuada tem como base o método dinâmico da norma europeia EN 16841-2:2016, sendo que os resultados obtidos são representados por pontos de ausência/presença de odor.

De salientar que, na monitorização de odores na envolvente do Aterro do Gestal são desenhados os penachos, e são também efetuadas medições pontuais em recetores sensíveis específicos, independentemente de o penacho ocorrer nesses locais.

A amostragem dos odores contemplará 10 ciclos de monitorização de odores (incluindo medições no período diurno e noturno) a completar em cinco dias diferentes, de modo a ter em conta a variação das emissões e condições meteorológicas, que coincidam com as quatro estações do ano e que permitam delinear o penacho de odores.

3.4.2 Caracterização das emissões de odores

As medições foram realizadas com o objetivo de determinar a emissão de odores associada às fontes emissoras.

A amostragem e a determinação analítica da concentração de odores foram realizadas de acordo com a norma EN 13725:2003 - Air quality - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry.

As amostragens foram realizadas nas fontes emissoras identificadas na Figura 3.2 do capítulo anterior, tendo sido recolhidas 3 réplicas por tipo de fonte.

Para a recolha de amostras na bacia de lixiviados (Figura 3.3) e na superfície do aterro (Figura 3.4), foi utilizado um equipamento de amostragem de acordo com a norma VDI 3880:2011. A amostragem consistiu na colocação de uma campânula (caixa de Lindvall) que isola uma área definida e promove a canalização do ar, permitindo a recolha das amostras em sacos de PTFE de acordo com a norma EN 13725:2003.



Figura 3.3 – Sistema de amostragem na bacia de lixiviados (P3).



Figura 3.4 – Sistema de amostragem à superfície do aterro (P1).

A campânula tem a denominação de caixa de *Lindvall*, consistindo numa caixa com entrada e saída de ar, a caudal baixo e controlado, com 0,5 m² de área. O ar que entra na caixa atravessa um filtro de carvão ativado garantido a entrada de ar limpo, criando um fluxo de circulação de ar no interior, saindo na extremidade diametralmente oposta, onde se processa a recolha de amostra pelo método pulmão: os sacos são colocados num recipiente rígido, usando uma bomba de vácuo, procedimento que permite evitar o contacto do ar amostrado com o equipamento de sucção, impedindo a existência de contaminações. As amostras foram recolhidas de forma progressiva e controlada ao longo de 30 minutos, em sacos de PTFE.

Relativamente às amostras recolhidas nos poços de biogás, não foi necessário recorrer a qualquer tipo de equipamento, uma vez que têm pressão positiva pois estão ligados ao queimador, tendo os sacos de tedlar sido recolhidos por ligação direta aos poços de biogás (Figura 3.5). No processo de enchimento foi ainda avaliado o tempo de enchimento associado a cada saco de tedlar, calculando-se posteriormente o caudal associado à emissão dos poços.



Figura 3.5 – Amostragem no poço de biogás (P2B).

A determinação da concentração de odores das várias amostras foi efetuada, num período máximo de 30 h após a amostragem, por um painel de 4 assessores independentes, numa sala isenta de cheiro.

3.4.3 Olfatometria

A olfatometria permite medir a concentração de odores, em unidades de odor por metro cúbico de ar, utilizando assessores humanos para avaliar a resposta ao estímulo olfativo. A olfatometria é efetuada através de equipamentos designados por olfatómetros, calibrados para diluírem uma amostra de ar odorífero em gás neutro, em diferentes relações amostra/neutro, e para canalizarem essa amostra, através duma máscara de nariz, até ao assessor.

O olfatómetro do IDAD é um olfatómetro TO8 da ECOMA (Figura 3.6) e cumpre todos os requisitos referidos na norma EN 13725:2003.

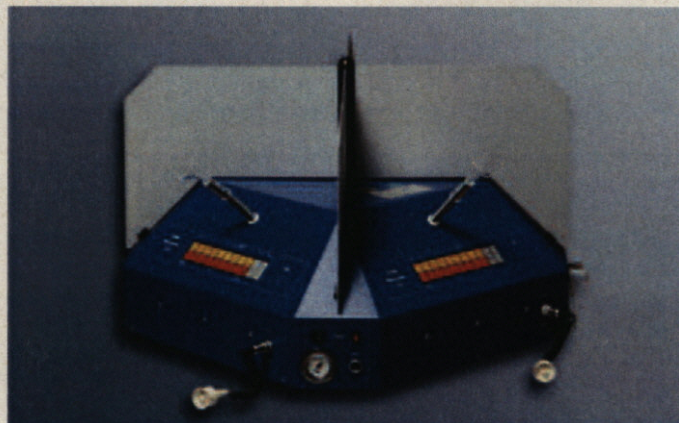


Figura 3.6 – Olfatómetro TO8 da ECOMA.

A norma EN 13725:2003 define a Unidade Europeia de Odor com recurso a um composto odorante definido, o n-butanol (nº CAS 71-36-3). Assim, um painel de assessores treinados e selecionados pelo seu grau de sensibilidade em relação ao odor de n-butanol, efetuou testes com amostras deste gás com vários graus de diluição. A concentração da amostra em que 50% do painel indicou a presença do odorante foi definida como equivalente a uma Unidade Europeia de Odor (UO_E), ou seja:

$$1 \text{ ou}_E/\text{m}^3 \leftrightarrow 40 \text{ ppbv (n - butanol)}$$

em que, ppbv se refere à fração volúmica do gás n-butanol na amostra, expressa em partes por bilião.

O procedimento de seleção do painel de assessores é realizado de acordo com a EN 13725:2003. Para a determinação de odores são selecionados assessores com qualidades específicas, para serem membros do painel de acordo com a norma referida. De modo a assegurar a reprodutibilidade dos resultados, cada elemento do painel deve possuir uma sensibilidade olfativa dentro duma gama definida e mais estreita do que a variação normal para a população. Para se atingir este objetivo, a sensibilidade específica dos candidatos a membro do painel ao odor é testada com o odorante de referência, n-butanol e devem cumprir os seguintes critérios:

- $10^{SITE} \leq 2,3$
- $0,020 \text{ ppb} \leq 10^{YITE} \leq 0,080 \text{ ppb}$

Onde,

SITE – Desvio padrão do limiar de detecção de odor individual estimado;

YITE – Média do limiar de detecção de odor individual estimado

O odorante de referência, n-butanol, é apresentado através de uma máscara, com o objetivo de cada membro do painel avaliar a existência de odor. Os assessores do painel inalam cada diluição do odor decidindo por “Sim” ou “Não” sobre a existência de um odor perceptível. Os dados para cada assessor são obtidos através de calibrações efetuadas em 3 dias não consecutivos.

No Quadro 3.1 é apresentado um resumo dos testes e do painel selecionado. As características individuais de cada um dos membros utilizados neste trabalho são apresentadas no Anexo I.

Quadro 3.1 – Características do painel selecionado.

Nome	Idade	Sexo	Fumador	Data da Calibração	Teste	
					10^{SITE}	10^{YITE}
					$\leq 2,3$	$0,020 \leq 10^{YITE} \leq 0,080$
A	53	F	Não	18/10/2018	1,9	0,062
C	26	F	Não	18/10/2018	0,1	0,000
F	25	F	Não	22/10/2018	1,9	0,062
G	39	M	Não	18/10/2018	1,7	0,058

SITE – Desvio padrão do limiar de detecção de odor individual estimado;

YITE – Média do limiar de detecção de odor individual estimado

No que diz respeito à análise das amostras, após a seleção de um painel adequado, é efetuada a apresentação da amostra da mesma forma que foi apresentada para o gás de referência e os assessores do painel inalam cada diluição decidindo por “Sim” ou “Não” sobre a existência de um odor perceptível. Neste caso, o desvio de cada resultado individual relativamente à média de resultados do painel deve estar compreendido entre $-5 \leq \Delta Z \leq 5$. Se o valor de ΔZ para um determinado assessor estiver fora deste intervalo, a análise de odores, para a amostra em questão, deve ser repetida recorrendo a outro assessor. A concentração de odor (Cod), da amostra, em UO_E/m^3 , é igual à média geométrica dos limiares de detecção de odor dos vários elementos do painel.

3.5 Indicadores de atividade do projeto e relação com os resultados da monitorização

Segundo o EIA, da análise dos dados obtidos na modelação da dispersão de odores constatou-se um impacto nos recetores sensíveis, com frequências de perceção de odores superiores a valores referidos em normas internacionais. Por outro lado, registaram-se queixas de odores por parte da população desde o início da exploração do Aterro do Gestal.

Na data de realização da presente monitorização todas as instalações do Aterro do Gestal estavam em funcionamento, sendo que a valorização do biogás estava apenas a ser realizada por 2 motogeradores. No Anexo I, são apresentados o número de camiões e quantidade de resíduos depositados no período a que se refere este RM conforme informação disponibilizada pela Suldouro.

3.6 Método de tratamento dos dados

O método de determinação do penacho de odores na envolvente do Aterro do Gestal é efetuado com base na determinação da presença ou ausência (Sim/Não) de odores identificáveis do Aterro.

A unidade de medida é a presença ou ausência de odores do Aterro, sendo que cada ponto de medição foi selecionado pelo membro do painel e indicado num mapa topográfico e num sistema GPS portátil. Para cada ponto de medição registou-se o horário bem como se o odor sob investigação foi reconhecido ou não. Foram também registadas outras informações, como condições meteorológicas e a existência de outros tipos de odores.

Relativamente à emissão de odores foram consideradas 2 situações distintas, emissão na bacia de lixiviados e superfície do aterro com caixa de Lindvall, nos drenos com recolha direta.

Relativamente à bacia de lixiviados e superfície do aterro, os cálculos têm por base uma emissão associada a uma área bem definida de $0,5 \text{ m}^2$ que promove a canalização do ar com um caudal controlado ($\approx 16 \text{ m}^3/\text{h}$), permitindo o cálculo da emissão de odores, expressa em $\text{UO}_E / (\text{m}^2.\text{h})$.

Para o cálculo associado à emissão dos poços de biogás procedeu-se à contagem do tempo necessário ao enchimento de cada saco de tedlar, de volume conhecido (5L), estimando-se dessa forma o caudal associado a cada poço de biogás. A emissão nos poços foi considerada como fonte pontual e não em área, uma vez que está bem definida e canalizada, sendo a emissão reportada em uo_E / h . Para o cálculo do valor apresentado considerou-se o valor médio associado às 3 medições efetuadas nos vários poços de biogás.

3.7 Critérios de avaliação dos dados

Em Portugal não existe, atualmente, legislação que defina limites de odores no ar ambiente nem nas fontes emissoras de odores. Assim, a avaliação dos níveis de incomodidade realiza-se frequentemente com base em normas de outros países que têm diretrizes que abordam esta matéria.

A metodologia de avaliação da monitorização de odores na envolvente baseia-se na existência ou não existência de perceção dos odores nos recetores sensíveis.

Para as fontes emissoras de odores não se aplica nenhum critério de avaliação, apenas a comparação com os valores estimados no EIA.

4. Resultados do programa de monitorização

4.1 Determinação do penacho de odores

Tal como se referiu anteriormente foram realizadas observações do penacho de odor no dia 3 de setembro de 2019, no período diurno e noturno.

Durante as medições, foi efetuado o controlo das condições meteorológicas com recurso a uma estação meteorológica portátil. Para o dia 3 de setembro, a temperatura média registada no local foi de 28 °C, no período diurno e de 23. °C no período noturno, sendo a mínima de 22 °C e a máxima de 30 °C. A humidade relativa máxima foi de 58 % e a mínima de 38 %.

No Quadro 4.1 apresentam-se de forma resumida as datas e os valores de velocidade e direção do vento a 1,5 m do solo registados durante as medições.

Quadro 4.1 – Período de observação e condições meteorológicas observadas durante o registo dos penachos de odor.

Observação	Data	Período de observação		Direção do vento (graus)		Velocidade do vento (m.s ⁻¹)		Condições Meteorológicas
		Início	Fim	Min	Max	Máx.	Méd.	
1	03/09/2019	09:50	13:26	90	183	3,9	0,8	Céu limpo (0 sobre uma escala de 8). Velocidade de vento fraca com direção predominante de Sueste
2	03/09/2019	20:22	22:20	-	-	-	-	Céu limpo (0 sobre uma escala de 8). Sem vento

Nos Quadros 4.2 e 4.3 são apresentadas as medições de odores na envolvente do Aterro do Gestal referentes às 2 observações efetuadas neste período.

Quadro 4.2– Medição de odores na envolvente do Aterro do Gestal – Observação nº1 – período diurno.

Características da medição de odor da observação n.º 1	
Recetores sensíveis	Sim
Distância máxima à fonte da percepção de odor	1,3 km

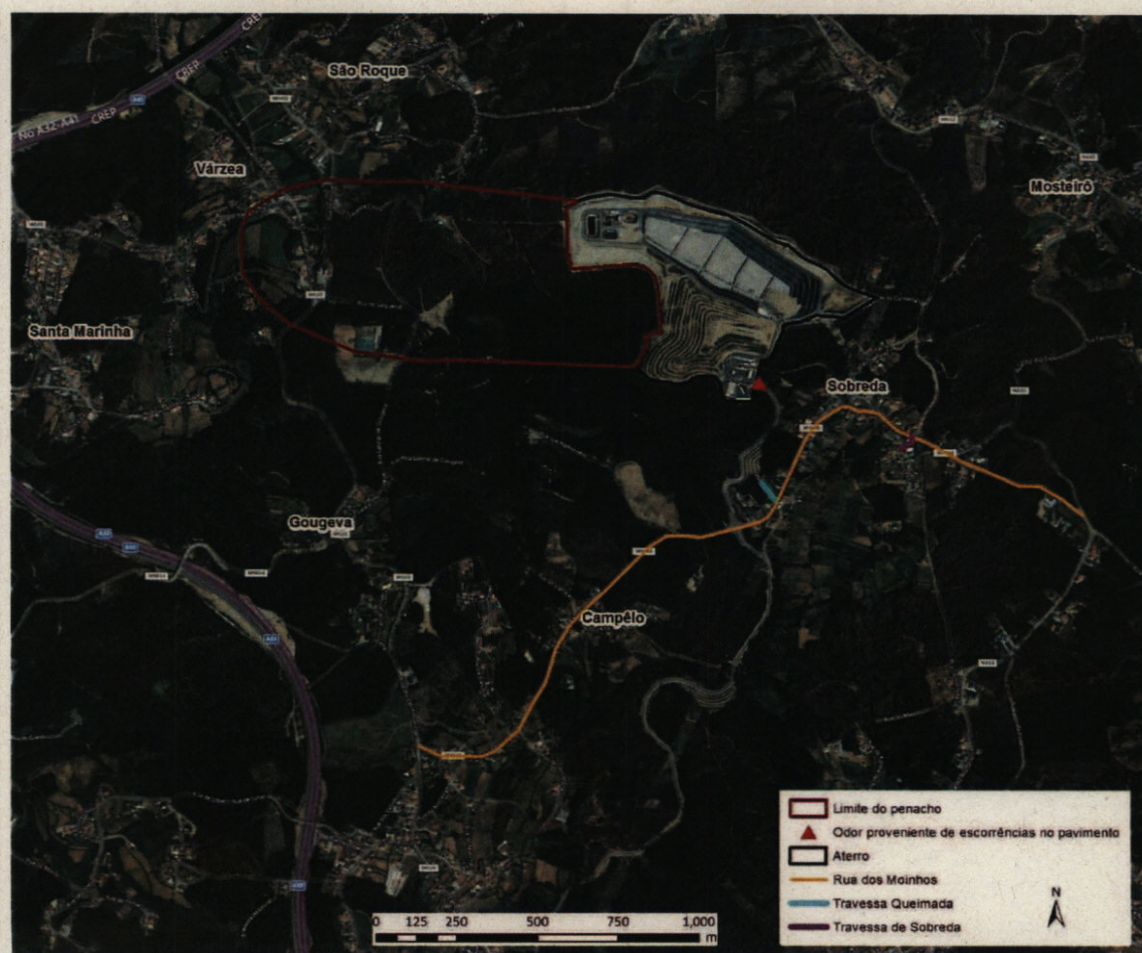
Neste ciclo de medição, realizado durante o período da manhã, a percepção do odor emitido pelo Aterro atingiu recetores sensíveis de Várzea e de Santa Marinha localizados a Oeste do Aterro. A intensidade do odor é mais elevada no conjunto de pontos mais próximos do Aterro, na proximidade da igreja de Várzea, diminuindo a intensidade com a distância à fonte.

Independentemente da direção do vento, procedeu-se à monitorização da presença/ausência de odor nos principais aglomerados de recetores sensíveis presentes no entorno do Aterro constatando-se, como seria de esperar face à orientação do vento, a inexistência de odor oriundo do Aterro.

Nos pontos de monitorização próximos de núcleos florestais, o odor identificado era dos próprios eucaliptos e ainda o odor proveniente das práticas agrícolas com recursos a matéria orgânica não estabilizada.

Foi percorrida toda a Rua de Moinhos, a Travessa Queimada e a Travessa de Sobreda não se identificando, ao longo do percurso efetuado, a presença de odor proveniente do Aterro.

De referir que no ponto de monitorização localizado à entrada do aterro o odor percecionado tinha um contributo relevante das escorrências emanadas dos camiões de transporte de resíduos, sendo bem visíveis as suas marcas no piso da estrada. Salienta-se que não foi testemunhado a ocorrência de escorrência apenas a sua visualização no piso do ponto de monitorização.



Quadro 4.3– Medição de odores na envolvente do Aterro do Gestal – Observação nº2 – período noturno.

Características da medição de odor da observação n.º 2	
Recetores sensíveis	Não
Distância máxima à fonte da percepção de odor	-
Neste ciclo de medição realizado à noite, não se identificou nenhum local com percepção de odor proveniente do Aterro. De salientar, no entanto, que em praticamente todo o período de medição não existiu vento. Procedeu-se à monitorização da presença/ausência de odor nos principais aglomerados de recetores sensíveis presentes em todo o entorno do Aterro constatando-se a inexistência de odor oriundo do Aterro. Foi percorrida toda a Rua de Moinhos, a Travessa Queimada e a Travessa de Sobreda não se identificando ao longo do percurso efetuado a presença de odor proveniente do Aterro. De salientar que na Rua de Moinhos à entrada da Travessa da Queimada e na rotunda de acesso ao Aterro, se percecionou um ligeiro odor no local onde era visível no asfalto escorrência eventualmente provenientes dos camiões de resíduos. Ao longo da Rua de Moinhos foram efetuadas medições em pontos localizados à frente das habitações identificadas com os números 236, 723, 1698, 1950, 2608. Foram ainda monitorizados 2 pontos localizados nas Travessas de Queimada e de Sobreda.	

4.2 Caracterização das emissões de odores

Foram realizadas medições da emissão de odores no dia 3 de setembro de 2019, no período diurno e noturno nas fontes emissoras apresentadas no Quadro 4.4.

Quadro 4.4 – Fontes emissoras consideradas na amostragem.

Fontes emissoras		Código da amostra
Frente de Trabalho	P1	806.19 (diurno), 810.19 (noturno)
Drenos	P2B	807.19 (diurno), 811.19 (noturno)
Bacia de Lixiviados	P3	808.19 (diurno), 809.19 (noturno)

Nos Quadros 4.5, 4.6 e 4.7 são apresentados os resultados das emissões de odores, obtidos nas amostragens das fontes emissoras.

Quadro 4.5– Emissão de odores no Aterro do Gestal – Frente de Trabalho (P1) – Campanha de Verão.

Código da amostra		806.19 (diurno)	810.19 (noturno)
Data da amostragem		03-09-2019	03-09-2019
Período de amostragem		10:30-12:00	22:32-00:02
Data da análise		04-09-2019	04-09-2019
Condições de operação			
Parâmetros do escoamento			
Pressão absoluta (atmosférica)	[mbar]	1001,7	996,9
Temperatura (ambiente)	[°C]	26	25
Velocidade	[m/s]	1,6	1,6
Caudal médio			
Condição de operação	[m³/h]	16	16
Condição normalizada, húmida	[Nm³/h]	16	16
Concentrações, em condições PTN, em base húmida			
Odores	[uo _E /Nm³]	68	153
Caudal mássico, em base húmida			
Odores	[uo _E / (m².h)]	2125	4775

Quadro 4.6– Emissão de odores no Aterro do Gestal– Poços de Biogás (P2B)– Campanha de Verão.

Código da amostra		807.19 (diurno)	811.19 (noturno)
Data da amostragem		03-09-2019	03-09-2019
Período de amostragem		11:30-11:36	22:58-23:32
Data da análise		04-09-2019	04-09-2019
Condições de operação			
Parâmetros do escoamento			
Pressão absoluta (atmosférica)	[mbar]	1001,7	996,9
Temperatura (ambiente)	[°C]	27	25
Caudal médio			
Condição de operação	[m³/h]	0,27	0,18
Condição normalizada, húmida	[Nm³/h]	0,26	0,17
Concentrações, em condições PTN, em base húmida			
Odores	[uo _E /Nm³]	648956	686188
Caudal mássico, em base húmida			
Odores	[uo _E / h]	169182	119484

Quadro 4.7– Emissão de odores no Aterro do Gestal – Bacia de Lixiviados (P3) – Campanha de Verão.

Código da amostra		808.19 (diurno)	809.19 (noturno)
Data da amostragem		03-09-2019	03-09-2019
Período de amostragem		12:30-14:00	21:30-23:00
Data da análise		04-09-2019	04-09-2019
Condições de operação			
Parâmetros do escoamento			
Pressão absoluta (atmosférica)	[mbar]	1001,7	996,9
Temperatura (ambiente)	[°C]	29	25
Velocidade	[m/s]	1,6	1,6
Caudal médio			
Condição de operação	[m³/h]	16	16
Condição normalizada, húmida	[Nm³/h]	15	16
Concentrações, em condições PTN, em base húmida			
Odores	[uoE /Nm³]	163	178
Caudal mássico, em base húmida			
Odores	[uoE / (m².h)]	5054	5568

4.3 Avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos

Através da análise dos resultados obtidos na 1ª Campanha, correspondente ao verão de 2019, observa-se que os odores provenientes do Aterro do Gestal atingem os recetores sensíveis de Várzea e de Santa Marinha localizados a Oeste do Aterro. A intensidade do odor é mais elevada no conjunto de pontos mais próximos do Aterro, na proximidade da igreja de Várzea, diminuindo a intensidade com a distância à fonte.

Foi percorrida toda a Rua de Moinhos, a Travessa Queimada e a Travessa de Sobreda não se identificando, ao longo do percurso efetuado, a presença de odor proveniente do Aterro.

4.4 Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactos objeto de monitorização

Os odores provenientes do Aterro do Gestal atingem os recetores sensíveis de Várzea e de Santa Marinha localizados a Oeste do Aterro, pelo que se poderá considerar a possibilidade de adotar mais medidas para prevenir ou reduzir os impactos dos odores nos recetores sensíveis.

No entanto, dado que este relatório diz respeito à primeira campanha de monitorização de odores, e que ainda serão efetuadas 3 campanhas, considera-se que a avaliação da eficácia das medidas adotadas deverá ser realizada em relatório posterior.

4.5 Comparação com as previsões efetuadas no EIA

No EIA para a modelação da qualidade do ar relativamente aos odores foi adotado o modelo alemão AUSTAL2000G, adotado pela Agência do Ambiente Alemã TA LUFT como modelo regulamentar.

A modelação pretendeu avaliar o padrão de dispersão dos odores na área envolvente do Aterro e identificar as áreas mais afetadas, em consequência da operação da unidade.

As simulações forneceram a frequência de percepção de odores anual na envolvente do Aterro tendo-se concluído que o penacho de odores se estenderia para Nordeste. O EIA revelou a

existência de pelo menos 2 zonas habitacionais com uma frequência de percepção de odores acima dos valores internacionais (GOOA, 1999): a Nordeste e a Sudeste da área de implantação do projeto correspondendo, respetivamente e essencialmente a áreas incluídas nos lugares de Costouras e Sobreda.

Os resultados obtidos na campanha de verão de 2019 mostram a existência de odores provenientes do Aterro do Gestal que atingem recetores sensíveis localizados a Oeste do Aterro (Várzea e Santa Marinha). A intensidade do odor é mais elevada no conjunto de pontos mais próximos do Aterro, na proximidade da igreja de Várzea, diminuindo a intensidade com a distância à fonte. Esta situação está de acordo com o a direção predominante do vento no período e medição que foi do quadrante Este/Sudeste.

Quando não existe vento predominante (intensidades baixas) a percepção do odor emitido pelo Aterro ficou circunscrita às proximidades da unidade, não atingindo recetores sensíveis (período noturno).

No EIA foram considerados fatores de emissão de odores para as principais fontes emissoras do aterro, sendo que se apresenta no Quadro 4.8 o resumo das emissões de odores consideradas. No mesmo Quadro são também apresentadas as emissões determinadas na frente do aterro em exploração e na bacia de lixiviados, de forma a comparar as emissões estimadas, com as determinadas no 3 de setembro de 2019 (Campanha de Verão).

Quadro 4.8- Emissão de odores estimada no EIA e comparação com os valores medidos.

Área do Alvéolo em exploração	10 000 m ²		
Área da Bacia de Lixiviados	2 750 m ²		
Emissão de Odores	EIA	Campanha de Verão Diurno	Campanha de Verão Noturno
Frente de Trabalho	29 400 OU.s ⁻¹	5 902 OU.s ⁻¹	13 265 OU.s ⁻¹
Bacia de Lixiviados	4 070 OU.s ⁻¹	3 860 OU.s ⁻¹	4 253 OU.s ⁻¹
Poços de Biogás	-	47 OU.s ⁻¹	33 OU.s ⁻¹

Comparando os resultados estimados no EIA com os determinados na campanha de verão, constata-se que as emissões associadas à frente de trabalho do aterro em exploração são inferiores às estimadas no EIA, tanto no período diurno como noturno.

Relativamente à bacia de lixiviados os resultados de emissão obtidos na campanha de verão são da mesma ordem de grandeza das emissões estimadas no EIA, tendo as emissões determinadas no período diurno apresentado emissões inferiores comparativamente com as estimadas no EIA.

É de salientar que as áreas atualmente em exploração podem não corresponder às áreas indicadas no EIA. As emissões de odores determinadas nesta campanha, foram calculadas com base nos mesmos critérios das emissões estimadas no EIA.

No que diz respeito aos poços de biogás, não é possível efetuar a comparação com as previsões, porque o EIA não apresenta estimativas para estas fontes emissoras. No EIA é considerado que os odores são encaminhados para o queimador. De salientar que esse facto já acontece e os valores medidos de odores no poço P2B estão a ser encaminhados para o queimador do Aterro do Gestal, não sendo emitidos para a atmosfera.

4.6 Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem

Os métodos de amostragem revelam-se adequados face ao objetivo do programa de monitorização.

4.7 Comparação com o histórico de resultados

O presente relatório diz respeito à Campanha de Verão de Monitorização de Odores, 1ª Campanha trimestral do Programa de Monitorização.

Na Figura 41 apresenta-se o histórico de resultados da monitorização de odores no Aterro do Gestal.

Relativamente à monitorização efetuada no Programa Monitorização de 2017/2018 observa-se que:

- Na frente de trabalho a emissão de odores diminuiu de 2017 para 2018 e aumentou em 2019;
- Na Bacia de lixiviados ocorreu uma emissão de odores bastante elevada em 2018, sendo que em 2017 e 2019 os valores médios diminuíram consideravelmente;
- Nos poços de biogás observaram-se valores muito baixos na campanha de 2018, sendo que em 2019 os níveis medidos são idênticos aos de 2017.

No que diz respeito à monitorização de odores na envolvente, constata-se que os resultados obtidos são semelhantes, com afetação de alguns recetores sensíveis.

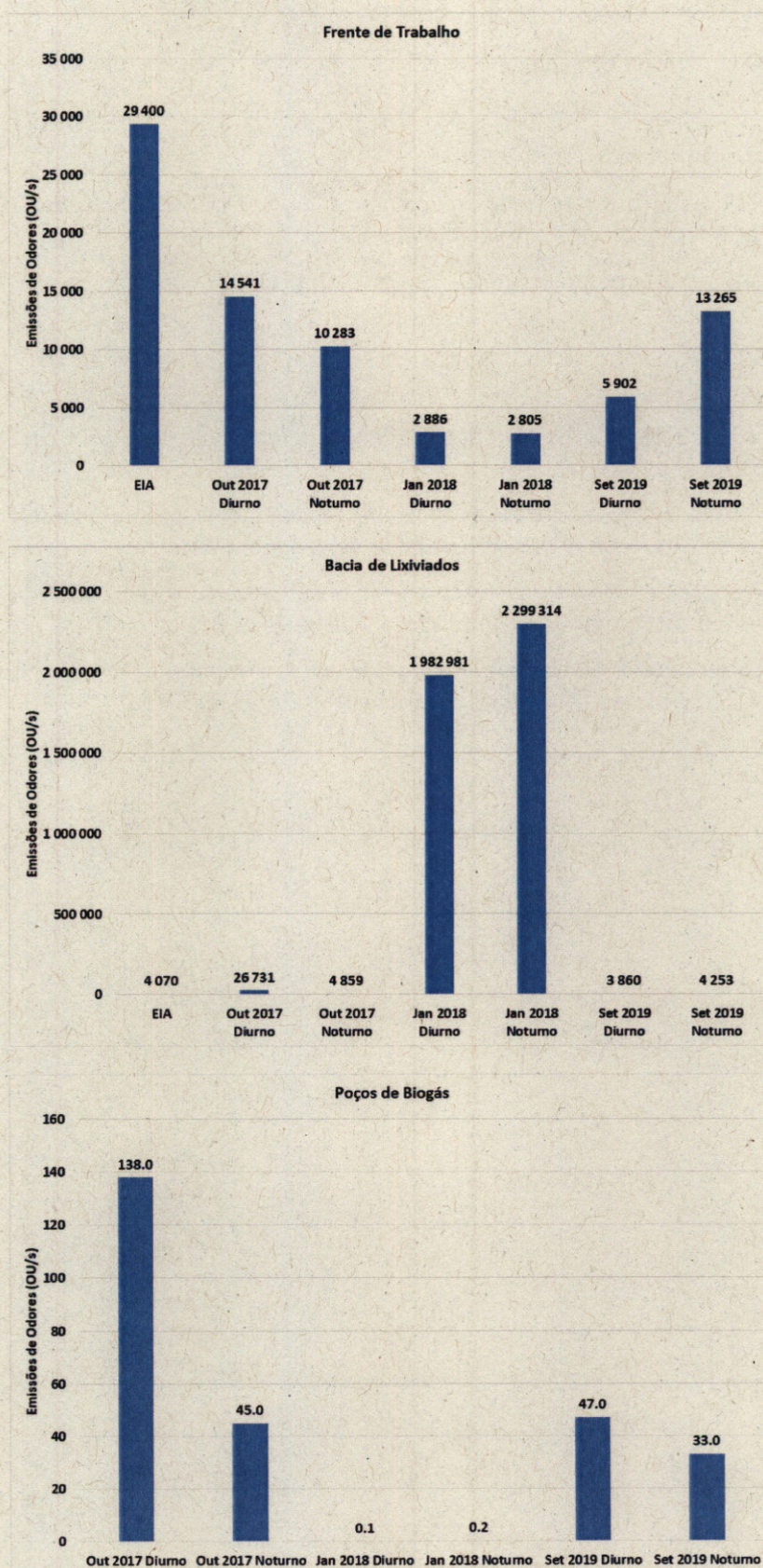


Figura 4.1 – Histórico de resultados.

5. Conclusões

5.1 Síntese da avaliação dos impactes e eficácia das medidas adotadas

Os resultados obtidos no âmbito do presente RM referem-se ao funcionamento do Aterro do Gestal.

Com base nos resultados obtidos, verifica-se a percepção de odores provenientes do Aterro do Gestal a oeste da localização do Aterro, que atingem recetores sensíveis.

Tendo em conta que os resultados obtidos considerados no presente relatório, tanto na determinação do penacho de odores como na determinação da emissão de odores, se referem apenas à primeira campanha de monitorização a avaliação da eficácia das medidas adotadas será realizada no final do programa de monitorização.

5.2 Proposta de novas medidas

Tendo em consideração que esta é a primeira campanha de monitorização de odores, considera-se que a proposta de novas medidas apenas deverá ser efetuada após o programa de monitorização anual.

5.3 Proposta de revisão do programa de monitorização e da periodicidade dos relatórios

A estratégia definida no presente programa de monitorização bem como a periodicidade estabelecida para os relatórios de monitorização será revista apenas no final do programa de monitorização anual.

6. Bibliografia

EN 13725:2003 - Air quality - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry.

EN 16841-2: 2016 - Ambient air - Determination of odour in ambient air by using field inspection - Part 2: Plume method.

GOOA, 1999 - Guideline on Odour in Ambient Air (GOAA). Determinations and Assessment of Odour in Ambient Air.1999

7. Anexos

Anexo I – Dados de funcionamento

SULDOURO, S.A.

Mapa Clientes Produtos/Guia/Destino

Destino 10:30 Movimentos F Prod./Serv. Produto

Movimentos entre 19-09-03 a 19-09-03

00001 - Município de VILA NOVA DE GAIA

189 - Misturas de resíduos urbanos e equiparados - 200301

Documento	Data	Hora	Viatura	Guia Resíduos	Destino	Bruto (Kg)	Tara (Kg)	Líquido (Kg)
TP 60421	03-09-19	00:01	54-OL-24		Aterro GESTAL	23.980	12.900	11.080
TP 60423	03-09-19	01:54	43-XM-05		Aterro GESTAL	24.020	15.000	9.020
TP 60424	03-09-19	02:02	54-OL-26		Aterro GESTAL	22.780	14.740	8.040
TP 60426	03-09-19	02:10	59-GZ-41		Aterro GESTAL	25.400	15.240	10.160
TP 60427	03-09-19	02:20	54-OL-22		Aterro GESTAL	16.840	10.740	6.100
TP 60428	03-09-19	02:24	08-GZ-56		Aterro GESTAL	22.840	12.980	9.860
TP 60429	03-09-19	02:29	15-GX-01		Aterro GESTAL	20.940	12.940	8.000
TP 60430	03-09-19	02:39	80-XD-22		Aterro GESTAL	8.760	6.180	2.580
TP 60431	03-09-19	02:41	54-OL-37		Aterro GESTAL	27.680	15.020	12.660
TP 60432	03-09-19	02:47	54-OL-27		Aterro GESTAL	21.540	12.720	8.820
TP 60433	03-09-19	02:49	80-XD-23		Aterro GESTAL	10.480	6.540	3.940
TP 60434	03-09-19	03:06	43-XM-12		Aterro GESTAL	23.620	15.060	8.560
TP 60435	03-09-19	03:10	59-GZ-43		Aterro GESTAL	25.520	15.120	10.400
TP 60436	03-09-19	03:06	80-OP-68		Aterro GESTAL	28.660	18.500	10.160
TP 60437	03-09-19	03:11	54-OL-38		Aterro GESTAL	25.760	14.900	10.860
TP 60438	03-09-19	03:15	59-GZ-40		Aterro GESTAL	25.820	15.260	10.560
TP 60439	03-09-19	03:16	27-OP-94		Aterro GESTAL	22.420	12.780	9.640
TP 60440	03-09-19	03:26	54-OL-23		Aterro GESTAL	21.760	12.820	8.940
TP 60441	03-09-19	03:29	54-OL-32		Aterro GESTAL	22.620	12.860	9.760
TP 60442	03-09-19	03:33	43-XM-02		Aterro GESTAL	26.420	15.040	11.380
TP 60443	03-09-19	03:42	59-GZ-42		Aterro GESTAL	27.620	15.220	12.400
TP 60444	03-09-19	03:44	54-OL-24		Aterro GESTAL	22.540	12.920	9.620
TP 60446	03-09-19	04:39	54-OL-25		Aterro GESTAL	30.360	18.820	11.540
TP 60450	03-09-19	08:58	54-OL-27		Aterro GESTAL	19.160	12.640	6.520
TP 60451	03-09-19	08:59	54-OL-23		Aterro GESTAL	19.700	12.700	7.000
TP 60452	03-09-19	09:25	80-OP-68		Aterro GESTAL	28.060	18.360	9.700
TP 60456	03-09-19	10:31	54-OL-27		Aterro GESTAL	15.280	12.620	2.660
TP 60457	03-09-19	10:31	80-XD-25		Aterro GESTAL	7.300	6.060	1.240
TP 60459	03-09-19	11:05	54-OL-23		Aterro GESTAL	15.820	12.740	3.080
TP 60463	03-09-19	11:11	54-OL-34		Aterro GESTAL	25.040	16.580	8.460
TP 60465	03-09-19	11:28	59-GZ-40		Aterro GESTAL	26.800	15.340	11.460
TP 60467	03-09-19	11:32	43-XM-02		Aterro GESTAL	27.460	14.960	12.500



TP 60474	03-09-19	13.25	60-OP-68	Atorno GESTAL	27.180	18.520	8.660
TP 60483	03-09-19	23.24	54-OL-36	Atorno GESTAL	23.280	14.900	8.380
TP 60484	03-09-19	23.27	27-OP-53	Atorno GESTAL	19.720	12.820	6.900
TP 60485	03-09-19	23.43	54-OL-23	Atorno GESTAL	20.600	12.780	7.820
Total do Produto					308.460		

191 - Resíduos da limpeza de ruas - 200303

Documento	Data	Hora	Viaçara	Guia Resíduos Destino	Bruto (Kg)	Tara (Kg)	Líquido (Kg)
TP 60448	03-09-19	08.13	62-47-DE	Atorno GESTAL	18.460	15.640	2.820
TP 60453	03-09-19	10.03	62-47-DE	Atorno GESTAL	17.000	15.720	1.280
TP 60473	03-09-19	12.57	54-OL-25	Atorno GESTAL	19.860	15.720	4.140
TP 60475	03-09-19	14.05	96-37-JE	Atorno GESTAL	14.900	13.960	940
TP 60477	03-09-19	14.51	54-OL-25	Atorno GESTAL	18.920	15.500	3.420
Total do Produto					12.600		
Total do Cliente					321.060		

00002 - Camara Municipal de Santa Maria da Feira

189 - Misturas de resíduos urbanos e equiparados - 200301

Documento	Data	Hora	Viaçara	Guia Resíduos Destino	Bruto (Kg)	Tara (Kg)	Líquido (Kg)
TP 60422	03-09-19	01.24	15-GX-00	Atorno GESTAL	19.340	12.960	6.380
TP 60425	03-09-19	02.09	14-GX-09	Atorno GESTAL	19.100	13.080	6.040
TP 60445	03-09-19	03.53	15-GX-00	Atorno GESTAL	18.260	12.940	5.320
TP 60447	03-09-19	07.48	80-XD-23	Atorno GESTAL	8.700	6.460	2.240
TP 60449	03-09-19	08.50	08-GZ-56	Atorno GESTAL	21.560	12.980	8.580
TP 60454	03-09-19	10.11	54-OL-31	Atorno GESTAL	22.600	12.900	9.700
TP 60455	03-09-19	10.28	59-GZ-41	Atorno GESTAL	26.900	15.160	11.740
TP 60460	03-09-19	11.08	15-GX-00	Atorno GESTAL	22.040	12.960	9.080
TP 60461	03-09-19	11.09	59-GZ-42	Atorno GESTAL	26.860	15.160	11.700
TP 60462	03-09-19	11.11	80-XD-23	Atorno GESTAL	9.660	6.480	3.180
TP 60464	03-09-19	11.25	08-GZ-55	Atorno GESTAL	18.200	13.000	5.200
TP 60465	03-09-19	11.30	59-GZ-43	Atorno GESTAL	27.020	15.120	11.900
TP 60468	03-09-19	11.57	43-XM-05	Atorno GESTAL	27.480	15.000	12.480
TP 60469	03-09-19	11.59	43-XM-12	Atorno GESTAL	27.720	15.060	12.660
TP 60470	03-09-19	12.07	54-OL-24	Atorno GESTAL	17.480	12.940	4.540
TP 60471	03-09-19	12.13	54-OL-31	Atorno GESTAL	15.540	12.800	2.740
TP 60472	03-09-19	12.20	14-GX-09	Atorno GESTAL	17.680	13.060	4.620
Total do Produto					128.080		



191 - Resíduos da limpeza de ruas - 200303

Documento	Data	Hora	Viatura	Guia Resíduos	Destino	Bruto (Kg)	Tara (Kg)	Líquido (Kg)
TP 60478	03-09-19	16:14	41-VU-42		Aterro GESTAL	3.820	3.020	800
Total do Produto						800		
Total do Cliente						128.880		

00010 - Suldouro - CVO

613 - Resíduos sem outras especificações do tratamento anaeróbio de resíduos - 190699

Documento	Data	Hora	Viatura	Guia Resíduos	Destino	Bruto (Kg)	Tara (Kg)	Líquido (Kg)
TP 60479	03-09-19	16:32	05-VJ-40	T2019090302887	Aterro GESTAL	34.980	17.140	17.840
Total do Produto						17.840		

637 - Refugos Mistos (CVO) - 191212

Documento	Data	Hora	Viatura	Guia Resíduos	Destino	Bruto (Kg)	Tara (Kg)	Líquido (Kg)
TP 60458	03-09-19	10:30	05-VJ-40	T2019090301986	Aterro GESTAL	36.800	17.180	19.620
TP 60476	03-09-19	14:18	05-VJ-37	T2019090302556	Aterro GESTAL	34.180	16.980	17.180
TP 60481	03-09-19	18:26	05-VJ-37	T2019090303146	Aterro GESTAL	40.060	16.980	23.080
TP 60482	03-09-19	20:57	05-VJ-40	T2019090303230	Aterro GESTAL	41.740	17.120	24.620
Total do Produto						84.500		
Total do Cliente						102.340		

00020 - SULDOURO - TMB - (GESTAL)

613 - Resíduos sem outras especificações do tratamento anaeróbio de resíduos (CVO) - 190699

Documento	Data	Hora	Viatura	Guia Resíduos	Destino	Bruto (Kg)	Tara (Kg)	Líquido (Kg)
TP 432609	03-09-19	15:59	05-VJ-40	T2019090302887	Aterro GESTAL	34.940	17.120	17.820
Total do Produto						17.820		

637 - Refugos Mistos (CVO) - 191212

Documento	Data	Hora	Viatura	Guia Resíduos	Destino	Bruto (Kg)	Tara (Kg)	Líquido (Kg)
TP 432574	03-09-19	09:57	05-VJ-40	T2019090301986	Aterro GESTAL	36.760	17.120	19.640
TP 432595	03-09-19	13:44	05-VJ-37	T2019090302556	Aterro GESTAL	34.140	17.120	17.020
TP 432617	03-09-19	17:52	05-VJ-37	T2019090303146	Aterro GESTAL	40.000	17.120	22.880
TP 432623	03-09-19	20:23	05-VJ-40	T2019090303230	Aterro GESTAL	41.700	17.120	24.580
Total do Produto						84.120		

Total do Cliente 101.940

0185 - GRAN CRUZ PORTO

189 - Misturas de resíduos urbanos e equiparados - 200301

Documento	Data	Hora	Viatura	Guia Resíduos	Destino	Bruto (Kg)	Tara (Kg)	Líquido (Kg)
TP 60480	03-09-19	17:02	81-85-RI	T2019090302124	Aterro GESTAL	2.440	2.240	200

Total do Produto 200

Total do Cliente 200

TOTAL GLOBAL: 654.420

A - Aberto F - Fechado C - Cancelado

Cachapuz

05/11/2019

Pág

1

de

1

Anexo II – Características individuais do painel de assessores.

Nome: F Idade: 18 Sexo: F Fumador: NF Concentração n-butanol: 56,3 ppm														ITE	Sr
Unidade	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈	Y ₉	Y ₁₀	Y ₁₁	Y ₁₂	Y _{ITE}		
Diluição (ITE)	2896		1448	1448	2896	1448	2896	1448	2896		1448	724	362	724	
Data	14/07/2017					17/07/2017					19/07/2017				
μmol/mol	0.019441	0.038881215	0.038881215	0.019440608	0.038881	0.01944061	0.038881	0.019441	0.038881215	0.077762431	0.155525	0.077762			
log10 (μmol/mol)	-1.71129	-1.410260167	-1.410260167	-1.711290163	-1.41026	-1.71129016	-1.41026	-1.71129	-1.410260167	-1.10923017	-0.8082	-1.10923	-1.41026	0.274802	

Teste	Critério	Resultado
10 ^{SITE}	≤ 2,3	1,9
10 ^{VITE}	0,020 ≤ 10 ^{VITE} ≤ 0,080	0,039

Nome: G Idade: 52 Sexo: M Fumador: NF Concentração n-butanol: 56,32 ppm														ITE	Sr
Unidade	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈	Y ₉	Y ₁₀	Y ₁₁	Y ₁₂			
Diluição (ITE)	1448	1448	5792	724	2896	2896	1448	724	724	724	1448				
Data	30/06/2017					03/05/2017					05/07/2017				
μmol/mol	0.038881	0.038881215	0.009720304	0.077762431	0.019441	0.01944061	0.019441	0.038881	0.077762431	0.077762431	0.077762	0.038881			
log10 (μmol/mol)	-1.41026	-1.410260167	-2.012320158	-1.109230171	-1.71129	-1.71129016	-1.71129	-1.41026	-1.109230171	-1.10923017	-1.10923	-1.41026	-1.43535	0.299888	

Teste	Critério	Resultado
10 ^{SITE}	≤ 2,3	2,0
10 ^{VITE}	0,020 ≤ 10 ^{VITE} ≤ 0,080	0,037

Nome: H Idade: 43 Sexo: M Fumador: NF Concentração n-butanol: 56,32 ppm														ITE	Sr
Unidade	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈	Y ₉	Y ₁₀	Y ₁₁	Y ₁₂			
Diluição (ITE)	362	724	362	724	724	724	724	724	1448	724	724	1448			
Data	08/06/2017					04/07/2017					06/07/2017				
μmol/mol	0.155525	0.077762431	0.155524862	0.077762431	0.077762	0.07776243	0.077762	0.077762	0.038881215	0.077762431	0.077762	0.038881			
log10 (μmol/mol)	-0.8082	-1.109230171	-0.808200176	-1.109230171	-1.10923	-1.10923017	-1.10923	-1.10923	-1.410260167	-1.10923017	-1.10923	-1.41026	-1.10923	0.1738	

Teste	Critério	Resultado
10 ^{SITE}	≤ 2,3	1,5
10 ^{VITE}	0,020 ≤ 10 ^{VITE} ≤ 0,080	0,078