

PLANO DE EXPLORAÇÃO E MANUTENÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO DA MAIA

Novembro 2019

ÍNDICE

1. ENQUADRAMENTO	3
2. OPERAÇÕES DE EXPLORAÇÃO	4
2.1 Exploração do Alvéolo Sul – Resíduos Urbanos.....	4
2.1.1 Controlo dos resíduos à entrada da instalação	5
2.1.2 Zona de exploração	7
2.1.3. Acondicionamento	8
2.1.4. Compactação	9
2.1.5. Modelação	10
2.1.6 Cobertura com telas verdes	10
2.1.7 Armazenamento temporário.....	12
2.2. Exploração do Alvéolo Norte	13
2.2.1 Manutenção	13
2.3 Tratamento de Efluentes Líquidos.....	14
2.4 Gestão do Biogás	19
2.4.1 Sistema instalado no alvéolo Sul	20
2.5 Monitorização Ambiental	21
2.5.1 Periodicidade do controlo	22
2.5.2 Efluente Final.....	22
2.5.3 Efluente Pré-Tratado	22
2.5.4 Concentrado da unidade de Osmose Inversa	22
2.5.5 Biogás	22
2.5.6 Recursos Hídricos	23
2.5.7 Águas Pluviais	23
2.5.8 Drenagem Freática	23
2.5.9 Piezómetros.....	23
2.5.10 Topografia	23
2.6 Manutenção	23
3. MEDIDAS DE PREVENÇÃO DE EMERGÊNCIA	24
3.1 Procedimentos em caso de emergência.....	25
3.2 Equipa de Segurança	26
3.3 Ações de Emergência.....	26
3.3.1 Ações de Emergência - Atuação em situação de Incêndio no aterro ou numa instalação.....	26
3.3.2 Ações de Emergência - Atuação em caso de acidente grave ou emergência médica	29
3.3.3 Ações de Emergência - Atuação em caso de fuga ou derrame de produtos químicos	30
3.3.4 Ações de Emergência - Atuação em caso de fuga ou derrame	31
3.3.5 Ações de Emergência - Atuação em caso de fuga de lixiviado da lagoa de regularização	32
3.3.6 Ações de Emergência - Atuação em caso de explosão do compressor	33
3.3.7 Ações de Emergência - Atuação em caso de sismo, queda de avião ou acidente grave na CVE.....	34
3.3.8 Ações de Emergência - Atuação em caso de acidente no METRO	35
ANEXO I	36
ANEXO II	51

1. ENQUADRAMENTO

O Aterro Sanitário anexo à Central de Tratamento de Resíduos Urbanos do Grande Porto, Lipor II, destina-se ao confinamento dos subprodutos provenientes da valorização energética de resíduos na Central, assim como dos resíduos urbanos excedentários recebidos nos períodos de paragem da instalação.

É constituído por dois alvéolos, tendo sido iniciado a sua exploração em junho de 2001.

O aterro foi projetado com uma área de 8,5 ha e 930 000 toneladas de capacidade, distribuídas em dois alvéolos com a seguinte tipologia de receção:

- Alvéolo Norte, com uma capacidade total de 550 000 toneladas, destinado à deposição de cinzas inertizadas e escórias (após triagem), provenientes da Central de Incineração e, eventualmente, a receber também resíduos urbanos após o esgotamento do Alvéolo Sul;
- Alvéolo Sul, com uma capacidade total de 380 000 toneladas, destinado à deposição de resíduos urbanos (RU).

Estas capacidades foram alvo de um processo de ampliação realizado em 2011.

Atendendo ao esgotamento da capacidade do Alvéolo Norte, procedeu-se à atividade de modelação final do espaço preparando-o para o processo de encerramento definitivo, que integrará um conjunto de operações de selagem e integração paisagística do espaço. Deste modo, apenas está em operação o Alvéolo Sul para receção de resíduos urbanos resultantes do excesso de produção e diminuta capacidade de armazenamento em fossa no decorrer das paragens técnicas da Central de Valorização Energética anexa.

Entre 2001 e setembro 2019, a exploração do aterro esteve concessionada a uma entidade externa. Após essa data a exploração e manutenção da infraestrutura é realizada pela Lipor.

2. OPERAÇÕES DE EXPLORAÇÃO

2.1 Exploração do Alvéolo Sul – Resíduos Urbanos

O Título Único Ambiental (TUA) emitido em junho de 2018 (TUA nº. 20180731000497-EA) define uma volumetria ainda disponível de 40 mil metros cúbicos, o que permitirá a deposição de cerca de 45 mil toneladas de resíduos.

A taxa de compactação conseguida com este tipo de resíduos, aplicando as melhores técnicas de deposição em aterro, seria entre 1,0 e 1,2, tendo em consideração a inexistência de coberturas intermédias com escórias. No entanto, esta taxa é maximizada para valores entre 1,5 e 1,6 devido à deposição ocorrer em curtos períodos de tempo e em áreas de reduzida dimensão, utilizando as escórias produzidas na Central anexa.

Estará sempre garantida uma zona para armazenamento temporário de resíduos.

A garantia de volumetria disponível será dada pelo levantamento topográfico a realizar sempre antes e após o desvio de RU para aterro ou, no limite, realizado no final de cada ano.

Não obstante estes pressupostos, existirão dois “*modus operandi*” principais no tratamento de resíduos no aterro sanitário:

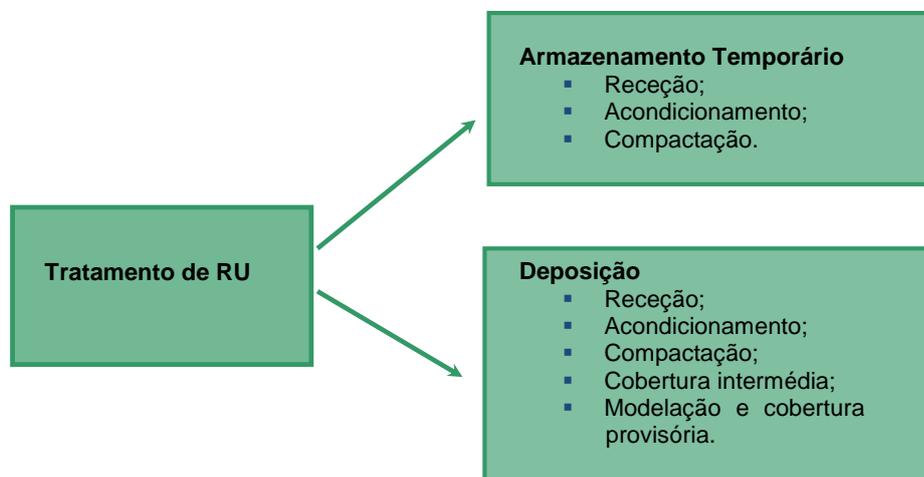


Figura 1- Tratamento de resíduos no aterro

Durante todo o período em que não se verifica a deposição de resíduos, estes são cobertos com telas provisórias de modo a desviar as águas pluviais para o sistema de drenagem correspondente.

Em ambas as situações, coexistem atividades comuns, no entanto, há especificidades intrínsecas à deposição que importa evidenciar e que estão descritas nos pontos seguintes.

2.1.1 Controlo dos resíduos à entrada da instalação

A receção de resíduos urbanos (RU) neste aterro sanitário será pontual e ocorrerá sempre que necessário mediante as necessidades de paragem para manutenção, prevista ou accidental, da CVE. Assim sendo, a receção na área de aterro descoberta – zona de exploração - ocorrerá apenas nas alturas de receção de RU.

Estão previstos rececionar resíduos de proveniência externa da CVE, correspondentes a RU e equiparados¹ recebidos durante as eventuais e necessárias paragens da CVE para manutenção.

Todos os veículos que fazem descargas de resíduos neste aterro sanitário são veículos registados e previamente autorizados. Os veículos são pesados no sistema automático existente na portaria da CVE, ou excecionalmente, no sistema de pesagem do próprio aterro. Após o registo automático do peso bruto das viaturas, estas são encaminhadas para o alvéolo Sul.

O condutor do veículo de transporte de resíduos deverá:

- Ter atenção e respeitar toda a sinalização existente no percurso;
- Efetuar a aproximação e a deslocação na plataforma de descarga a baixa velocidade.

No local de descarga definido, existirá um técnico que acompanhará a operação de descarga. No momento da descarga, apenas o condutor da viatura deverá permanecer dentro da mesma, enquanto o(s) ajudante(s) controla(m) a execução das manobras, devendo a viatura estar completamente imobilizada para o efeito. O técnico que acompanha a descarga auxiliará, através de indicações visuais e verbais, o motorista da viatura a alinhá-la com a zona de descarga. Após estar corretamente alinhado e imobilizado em segurança, poderá iniciar a descarga.

O técnico inspecionará visualmente a descarga por forma a despistar resíduos não admissíveis² neste aterro sanitário.

Caso seja detetado a descarga de resíduos considerados não admissíveis, serão tomadas as providências necessárias de modo a minimizar esta ocorrência, nomeadamente:

- Deverão ser retirados os resíduos não admissíveis do local, se tal for possível;
- Será articulada com operador responsável pelo transporte, a forma mais adequada de encaminhamento e tratamento desses resíduos, se tal for possível;

¹ Correspondem aos critérios de admissão na legislação em vigor.

² Caso se detete resíduos não admissíveis, os mesmos são segregados (sempre que possível), identificada a viatura e será efetuado sempre que possível o registo fotográfico da ocorrência.

- Deverá ser efetuado o registo da ocorrência e notificado o responsável pela proveniência dos resíduos, assim como as entidades competentes.

Na identificação de resíduos não admissíveis deverá ter em conta o modelo 188 do Sistema de Gestão da Qualidade da Lipor.

Antes de abandonar as instalações, as viaturas deverão passar novamente pelo sistema de pesagem existente, de modo a ser determinada a sua tara e o respetivo peso líquido, encerrando assim o registo.

O acesso ao local de descarga será feito através de vias internas permanentes e temporárias. As vias permanentes são as que circundam os alvéolos, os acessos a zonas administrativas e a outras infraestruturas de apoio, estando convenientemente asfaltadas e sinalizadas (Figura 2).



Figura 2 - Via asfaltada e sinalizada

As vias temporárias correspondem a troços de via de construção provisória sobre os resíduos (com colocação de material inerte) unindo o local de descarga com uma via de acesso permanente (Figura 3). O objetivo destas vias é evitar, o mais possível, que os veículos circulem diretamente sobre os resíduos nas manobras de aproximação e de descarga nas frentes ativas. Sempre que possível, o acesso à plataforma de descarga será realizado em sentido único de forma a proporcionar maior segurança rodoviária aos veículos de transporte.



Figura 3 - Via provisória de acesso ao aterro

2.1.2 Zona de exploração

O local de descarga é um espaço destinado para descarregar os RU rececionados num dia de operação. A descarga terá em conta, sempre que possível, a direção do vento, para assim evitar que papéis e plásticos se espalhem pelas instalações.

Expor a quantidade de resíduos a uma área mínima é muito importante, uma vez que, em caso de pluviosidade, se minimizarão escorrências e infiltrações sobre os resíduos, reduzindo deste modo, a produção de lixiviados e conseguindo uma maior compactação.

É definido um planeamento para a deposição dos resíduos urbanos com base em:

- Quantidades previstas;
- Levantamento topográfico;
- Proximidades das cotas finais;
- Volume disponível.

O planeamento é feito com base nos dados do levantamento topográfico, assinalando-se numa planta a área onde irão ser depositados os resíduos urbanos.

Regularmente, os resíduos depositados em camadas, compactados em forma de prisma, serão cobertos por uma camada de escórias de aproximadamente 30 cm de espessura, após a compactação. A função desta cobertura provisória é reduzir as infiltrações de água devido às precipitações e, por conseguinte, diminuir a formação de lixiviados. Além disso, esta camada minimizará o problema da proliferação de roedores e de insetos, já que os resíduos ficarão cobertos, evitando que elementos leves se espalhem devido ao vento, protegerá o Aterro Sanitário contra incêndios (uma vez que esta cobertura é incombustível), evitará a libertação de maus cheiros e facilitará o acesso de veículos aos pontos de descarga visto tratar-se de uma camada de solo compactado.

Logo após o encerramento do período de receção de resíduos urbanos em aterro é realizada a modelação e cobertura da área que foi utilizada para posterior colocação de telas verdes³ e é realizado, logo que possível, um levantamento topográfico que permitirá calcular as áreas ocupadas e disponíveis, assim como os volumes ocupados e disponíveis do aterro.

Estas telas verdes têm como principais funções minimizar:

- A emissão de odores;
- As infiltrações de águas pluviais na massa de resíduos reduzindo a produção de águas lixiviantes;
- A presença de animais.

2.1.3. Acondicionamento

Caso ocorra descargas de RU, deverão ser garantidos os meios necessários para o correto acondicionamento na zona de deposição.

As boas práticas para o correto acondicionamento de resíduos compreendem as seguintes operações:

- Realizar o acondicionamento dos resíduos a toda a largura da célula ou da área definida para o efeito;
- Acondicionar o resíduo ao longo da área definida e em camadas sucessivas para permitir uma boa compactação;
- Proceder de forma a que cada camada fique com uma altura mínima de 30 cm (em camadas finas), aferindo esta altura com a pá da máquina;
- Acondicionar o resíduo em rampa, numa proporção de 3:1 (3 na horizontal para 1 na vertical) para uma melhor compactação;

³ Telas de cobertura temporária

- Ter em atenção a inclinação (declive) dos taludes;
- Ter atenção aos operadores que possam estar a executar trabalhos junto ao talude;
- Evitar passar junto ao talude inicial do aterro sempre que decorram este tipo de atividades.

2.1.4. Compactação

O grau de compactação dos resíduos tem influência direta na vida útil do aterro e depende fortemente dos seguintes parâmetros:

1. Espessura da camada a compactar;
2. Número de passagens sobre cada camada;
3. Inclinação e superfície de cada camada.

A seguir descreve-se, de forma mais pormenorizada, em que consiste cada um deles:

1. Espessura da camada a compactar⁴.

A espessura de cada camada a compactar é o fator mais importante a considerar, já que este está diretamente relacionado com a densidade final da massa de resíduos. Para obter uma eficácia máxima e uma densidade ótima, os resíduos serão estendidos em camadas cuja espessura não deverá exceder os 50 cm.

2. Número de passagens sobre cada camada

O número de passagens do compactador sobre a camada de resíduos também tem influência na densidade final. Para obter uma máxima eficácia e uma densidade ótima, o compactador passará sobre cada camada de 3 a 6 vezes. Na prática, demonstra-se que o incremento da densidade é muito pequeno face ao número de passagens maior do que 6.

3. Inclinação e superfície de cada camada

De forma a conseguir uma boa compactação, os equipamentos operarão sobre superfícies planas, para que o peso exercido seja mais eficaz e concentrado. Este objetivo será conseguido mediante o acondicionamento homogéneo dos resíduos.

Os resíduos serão compactados por compressão originada pela passagem sucessiva do equipamento mecânico.

Executando a operação de compactação de resíduos o operador do aterro agirá de forma a:

⁴ Este valor foi obtido a partir de diferentes estudos realizados em diferentes aterros

- Passar o equipamento mecânico 4 a 6 vezes sobre a camada de resíduos;
- Não passar junto ao talude base do aterro;
- Passar intercalado nas zonas de passagem anteriores.

Após compactação da primeira camada de resíduos, executará novamente o acondicionamento de nova camada de resíduos.

2.1.5. Modelação

A modelação do aterro é feita com o auxílio do equipamento mecânico verificando que a inclinação quer do talude quer da parte superior respeita os pontos baixos de escoamento das águas e que modela a parte superior da célula de deposição dos resíduos, pela célula anterior.

2.1.6 Cobertura com telas verdes

Finalizada a modelação, o talude será coberto com telas para evitar a infiltração de águas pluviais no alvéolo (Figura 4).



Figura 4 - Talude coberto com telas verdes

As coberturas provisórias mais indicadas para este fim serão telas de LDPE⁵ de cor verde (telas verdes) com 0,250 mm de espessura, 7kN/m de resistência mecânica e estabilização aos raios UV pois agregam um conjunto de requisitos que se enumeram minimizando:

- Emissão de odores;

⁵ Polietileno de baixa densidade

- Infiltrações de águas pluviais na massa de resíduos reduzindo a produção de águas lixiviantes;
- Presença de animais;
- Impacto visual negativo.

A colocação das referidas telas verdes requerem um procedimento cuidado subdividido em diversas sub-tarefas:

- Enchimento de sacos verdes com pó de pedra;
- Encerramento dos sacos verdes;
- Estender a tela verde no talude previamente preparado para o efeito;
- Realização de uma vala no topo do talude, com auxílio de uma máquina de grande porte, para prender a tela;
- Colocação de tacos nas extremidades para união com outra tela colocada no talude;
- Fazer passar a corda de *nylon* nos tacos;
- Amarração dos sacos à corda.



Figura 5 - Pormenor da amarração dos sacos verdes à tela

2.1.7 Armazenamento temporário⁶

Existe a possibilidade de recuperação de resíduos depositados, temporariamente, em aterro para a sua posterior valorização energética contribuindo, desta forma, não só para a maximização do aproveitamento de resíduos indiferenciados do sistema LIPOR como também para o prolongamento da vida útil do aterro.

A armazenagem temporária de resíduos compreenderá as seguintes fases:

- Preparação de uma área, ajustada ao quantitativo de resíduos a depositar, no aterro ladeado por um dique de escórias para melhor conter os RU e minimizando odores, impacte visual e poeiras;
- Receção de RU;
- Acondicionamento dos resíduos na área destinada para o efeito;
- Compactação (a necessária para não inviabilizar a recuperação dos resíduos);
- Transporte dos RU para a CVE.

É imprescindível que as coberturas intermédias e a modelação não sejam executadas com prejuízo no reaproveitamento posterior dos RU.

A atividade de remoção, acondicionamento e transporte dos resíduos para a CVE iniciar-se-á após a conclusão da paragem programada, caso seja possível, com um ritmo idêntico à média de armazenagem diária (Figura 6), cumprindo os requisitos de pesagem, de modo a aferir qual a quantidade de resíduos recuperada verso a quantidade de resíduos que ficará inviabilizado em aterro.



Figura 6 - Fotos do transporte de resíduos urbanos

⁶ Estratégia para a Recuperação de Resíduos Valorizáveis de Aterro, expressa no artigo 9º. do Decreto-lei nº. 183/2009, de 10 de Agosto

De forma a minimizar impactes ambientais negativos desta operação são implementados as seguintes medidas (Tabela 1).

Tabela 1 - Medidas de minimização

Medidas de minimização	Efeito
Camião de transporte com taipais elevados	Diminuição da queda de RU durante o percurso
Rega do caminho de acesso à zona de transporte	Diminuição das poeiras
O manobrador da máquina coloca com o balde os resíduos junto ao fundo da caixa do camião	Diminuição das poeiras
Reduzido revolvimento dos resíduos	Diminuição de poeiras e odores
Escolha de uma posição menos exposta ao vento durante o carregamento do camião	Diminuição das poeiras e odores
Escolha de um dia meteorologicamente adequado para a realização do transporte ⁷	Diminuição dos odores
Limpeza e lavagem dos arruamentos	Diminuição das poeiras e odores

2.2. Exploração do Alvéolo Norte

Este alvéolo atingiu a cota máxima em 2017, não existindo assim deposição de qualquer tipo de resíduo.

2.2.1 Manutenção

Como este alvéolo encontra-se esgotado, são realizadas apenas tarefas de manutenção, tais como:

- Substituição de telas verdes sendo substituídas de acordo com o procedimento descrito anteriormente;
- Conservação das áreas ajardinadas;
- Limpeza de arruamentos;

⁷ As condições ideais consistem em dias de céu limpo e com vento fraco.

2.3 Tratamento de Efluentes Líquidos

Todos os lixiviados retidos pelo sistema de impermeabilização de ambos os alvéolos, sul e norte, são encaminhados através de tubagem em PEAD para uma lagoa de homogeneização protegida com geocompostos e encaminhados para tratamento de lixiviados existente na instalação (Figura 8 – Esquema tratamento da ETAL).

O sistema de recolha de lixiviados existente foi concebido para minimizar o impacto do aterro no ambiente, pelo que é de extrema importância levar a cabo os procedimentos estabelecidos. As boas práticas de exploração impactam na minimização da produção de lixiviados, tais como:

- Desvio das águas pluviais através de diques, valas permanentes e/ou provisórias;
- Existência de inclinações superficiais para minimizar as infiltrações pelas águas das chuvas;
- Manutenção das coberturas.

A lagoa de homogeneização tem uma capacidade de armazenamento de 2.600 m³ e está provida de dois arejadores, com funcionamento intermitente, sujeitando os lixiviados ao arejamento superficial.

A zona da lagoa de homogeneização é delimitada por uma rede (evita a entrada de animais e pessoas) e tem instalada uma linha de vida devidamente certificada, de modo a garantir a segurança nas intervenções de manutenção.



Figura 7 - Lagoa de homogeneização

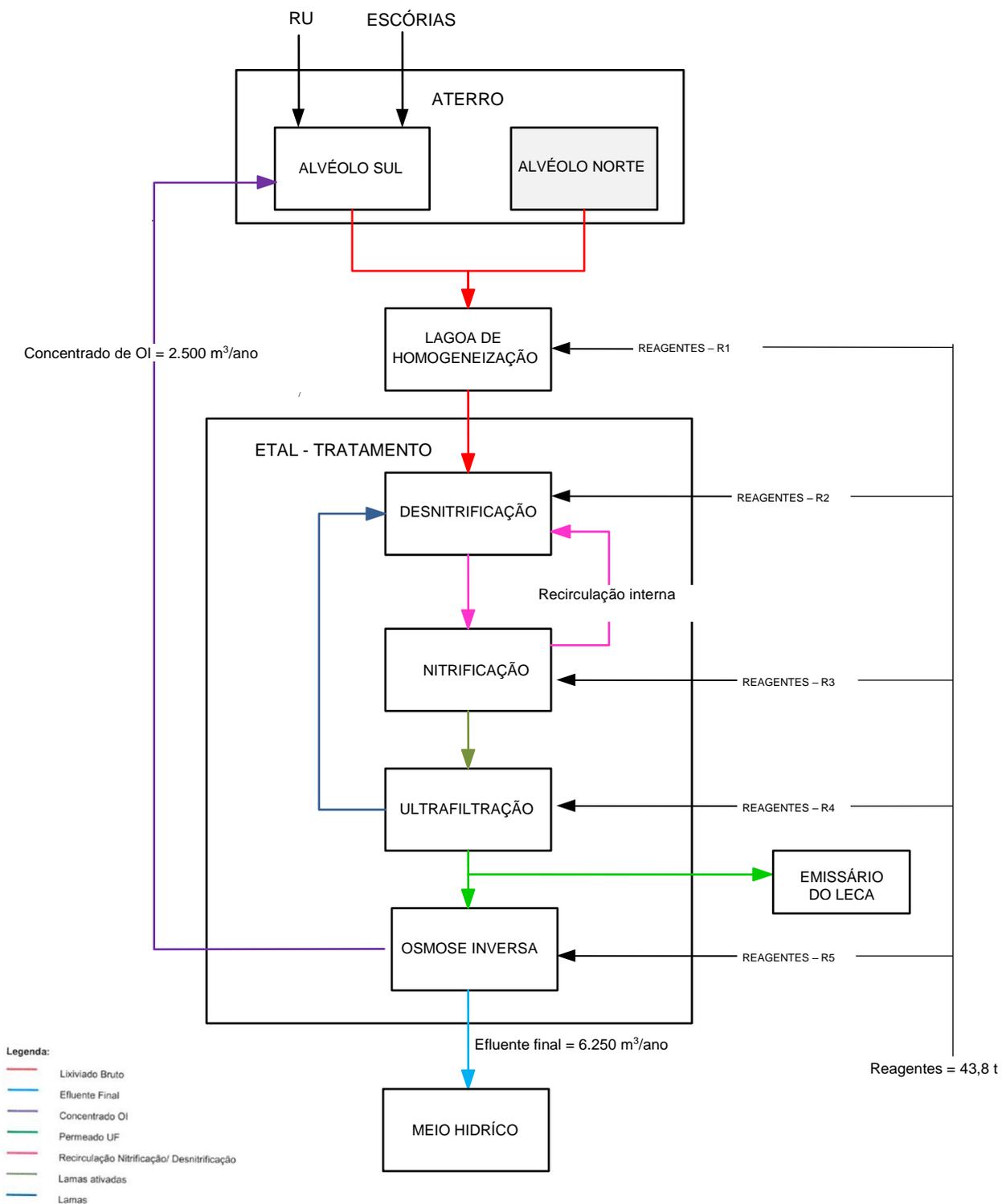


Figura 8 – Esquema tratamento da ETAL

Os lixiviados são submetidos a um tratamento biológico de nitrificação/desnitrificação em dois tanques de betão, o que permite a formação de azoto gasoso e a redução da carga orgânica existente, sendo posteriormente submetidos a um processo de ultrafiltração e osmose inversa.

O processo de desnitrificação anóxico ocorre num tanque de 80 m³, sem a presença de oxigénio, dispondo de uma sonda para aferir o potencial de oxidação/redução do processo.

A nitrificação ocorre num tanque de 450 m³, em condições aeróbias, sendo que a disponibilidade em oxigénio do meio é promovida pela insuflação de ar atmosférico pelos supressores existentes.

As lamas ativadas são recirculadas entre os dois tanques, mantendo-se assim a quantidade de microrganismos necessária para assegurar a eficiência do tratamento biológico. É efetuada a monitorização em contínuo do pH, da temperatura, da quantidade de oxigénio dissolvido e dos caudais de entrada e saída do processo e sempre que necessário, adicionados reagentes tal como descrito na figura 8, controlando-se assim as condições de operação.



Figura 9 – Tanques tratamento biológico

A ultrafiltração (UF) é um processo que permite a separação de sólidos em suspensão, coloides e bactérias. As membranas utilizadas retêm os compostos com elevado peso molecular, e ao mesmo tempo permitem a manutenção dos microrganismos que, desta forma, retomam ao tratamento biológico como lamas. O permeado da ultrafiltração segue para a unidade de tratamento seguinte – osmose inversa.



Figura 10 – Módulo de Ultrafiltração

O sistema de osmose inversa (OI) instalado trata apenas uma fração da quantidade de permeado produzido pela unidade de ultrafiltração. Deste modo, foi licenciada uma ligação que permite descarregar o excedente da ultrafiltração no Emissário do Leça. As quantidades descarregadas nesta ligação são registadas por um caudalímetro verificado e certificado de acordo com o plano de manutenção existente.

É possível maximizar o caudal de permeado da ultrafiltração através de enxaguamentos e lavagens frequentes utilizando os reagentes, como o descrito no esquema da figura 8 e sempre que necessário, devem ser substituídas as membranas que constituem o módulo da ultrafiltração.

A unidade de OI é um tratamento complementar, que permite eliminar a fração orgânica e a fração azotada que não foram degradadas no processo biológico e que não ficaram retidas nas membranas da UF.



Figura 11 – Módulo de Osmose Inversa

Deste processo resultam dois efluentes: o concentrado da osmose inversa (salmouras) e o efluente final. De igual modo, a maximização do caudal de efluente final tratado, faz-se através de enxaguamentos e lavagens frequentes utilizando os reagentes, como o descrito no esquema da figura 8.

O concentrado OI é reinjetado na massa de resíduos cumprindo integralmente o Manual de Boas Práticas da Agência Portuguesa do Ambiente intitulado “Recirculação para aterro do concentrado de osmose inversa e de afluentes e lamas de ETAL”, de 2009.

A estação de tratamento de lixiviados, com uma capacidade de tratamento de 35 m³/dia, possibilita que os lixiviados fiquem com reduzida carga orgânica, sais minerais e metais pesados, o que confere ao efluente final qualidade físico-química para ser descarregado em meio hídrico.

O sistema de tratamento de lixiviados funciona em contínuo, com recurso a *hardware* e a um *software* de supervisão que permite a interação entre o operador e os equipamentos do processo e assim o controlo eficaz dos vários parâmetros, mediante intervalos pré-estabelecidos, com vista à eficiência do processo de tratamento.

Para além desta supervisão são efetuados os seguintes controlos e registos:

- Amostragem composta de 24 horas com intervalos de uma hora, à entrada da lagoa de regularização;
- Registo diário dos caudais de entrada de lixiviado na lagoa;
- Controlo diário da capacidade disponível na lagoa de regularização pelo registo do volume de lixiviado bruto presente na lagoa;
- Controlo do nível de lixiviados no aterro⁸.

Atualmente estas atividades são efetuadas por uma entidade exploradora.

Relativamente aos reagentes utilizados ao longo do processo, de referir que existe um local para o seu armazenamento, com bacias de retenção, sinalização de HST e botoneira de emergência, que permite o correto acondicionamento (mediante as regras de compatibilidade de produtos químicos) dos reagentes necessários à operação da ETAL.

⁸ Não existe armazenamento de lixiviado em aterro pois o mesmo é automaticamente bombeado para a lagoa de regularização.



Figura 12– Sala dos reagentes

Os reagentes armazenados são utilizados nas diferentes fases do processo tal como o descrito na figura 8 (esquema tratamento da ETAL) e apresentam-se na tabela seguinte.

Tabela 2 - Reagentes utilizados no processo

Código	Nome técnico
R1	anti-espuma
R2	ácido acético ácido Fosfórico peróxido de hidrogénio
R3	hidróxido de sódio cal hidratada
R4	hidróxido de sódio ácido nítrico detergente de base ácida hipoclorito de sódio detergente de base alcalina
R5	ácido sulfúrico hidróxido de sódio hexametáfosfato de sódio EDTA ácido cítrico hipoclorito de sódio detergente de base ácida detergente de base alcalina amoníaco

2.4 Gestão do Biogás

O biogás⁹ resulta da decomposição anaeróbia da matéria orgânica depositada. Devido às suas características, a produção de biogás pode apresentar os seguintes problemas:

- A inflamabilidade e a explosividade do biogás representam um perigo, se este não for extraído;

⁹ A composição típica deste gás é de 50% de metano, de 40% de dióxido de carbono e de uns 10% de outros gases diversos como o oxigénio, o azoto, o ácido sulfídrico e o amoníaco.

- O biogás se ficar retido por ausência de ventilação, pode criar pressões suficientemente grandes para perturbar a cobertura final com gretas, fissuras e grandes abatimentos diferenciais;
- O biogás libertado para a atmosfera implica uma diminuição na qualidade do ar.

2.4.1 Sistema instalado no alvéolo Sul

O sistema de captação é formado por 11 poços verticais que estão ligados a um sistema de tubagens em (PEAD), que canalizam o biogás até ao grupo de regulação denominado estação de regulação.

Os poços de biogás existentes foram construídos em desenvolvimento vertical, à medida que os resíduos foram depositados no aterro, ou seja, foram construídos gradualmente em função do avanço da exploração.



Figura 13 - Poço de biogás

A rede de tubagens em PEAD ligam cada um dos poços de captação com o sistema de válvulas que regulará a extração do biogás, este sistema constitui a estação de regulação a partir da qual o biogás é conduzido até ao equipamento de extração e de combustão controlada.



Figura 14 - Estação de regulação

Dado que o biogás possui um conteúdo importante em humidade condensável, existe a montante do sistema de queima um separador de condensados.

O equipamento de extração é o responsável por exercer a depressão necessária para aspirar o biogás dos elementos de captação através de um exaustor centrífugo.



Figura 15 - Equipamento de extração e queima

O sistema de queima evita a libertação para a atmosfera do biogás extraído pelo exaustor, queimando o gás com o oxigénio do ar a alta temperatura (1100°C e com um tempo de residência superior a 0,3 segundos), de forma a conseguir uma combustão completa (dióxido de carbono e vapor de água com pequenas quantidades de óxidos de nitrogénio e dióxido de enxofre). Esta combustão é efetuada num queimador de forma ininterrupta sempre que haja quantidade e qualidade de biogás que possibilite o seu funcionamento.

2.5 Monitorização Ambiental

O plano de monitorização ambiental instituído tem por finalidade determinar o eventual impacto que o aterro sanitário anexo à CVE possa provocar no meio envolvente, contribuindo igualmente para um melhor conhecimento dos descritores ambientais, cumprindo integralmente o que está consignado no Título Único Ambiental (TUA) e legislação vigente.

Os parâmetros relativos à monitorização ambiental (periodicidade, parâmetros, condições específicas, entre outros) são parte integrante do TUA e encontram-se compilados no anexo I. Anualmente é realizado um Plano para acompanhamento e supervisão das atividades.

Caso a monitorização venha a revelar efeitos ambientais negativos é estabelecido um plano de ação mediante a causa apurada.

No caso específico do controlo das águas subterrâneas, caso se verifique uma variação significativa na sua qualidade, deverá ser seguido o procedimento constante do ponto 9 do Anexo III, Parte A do Decreto-Lei nº 183/2009 de 10 de agosto.

2.5.1 Periodicidade do controlo

A periodicidade do controlo¹⁰ é definida de forma a antever eventual desvio à normalidade e aferir o impacto que a atividade de aterro sanitário possa provocar no meio envolvente. O acompanhamento dos vários descritores ambientais faz-se mensalmente por laboratório acreditado subcontratado.

2.5.2 Efluente Final

É efetuada uma amostra composta (24 horas com intervalos de uma hora), mensalmente, ao efluente final com o auxílio de um amostrador automático.

2.5.3 Efluente Pré-Tratado

Após tratamento na ETAL, o efluente pré-tratado (resultante da ultrafiltração) e que excede a capacidade de tratamento instalada no sistema de osmose inversa é descarregado no coletor municipal. Para efeitos de monitorização, é efetuada trimestralmente uma amostragem composta (24 horas com intervalos de uma hora) ao efluente que é descarregado no emissário (mistura do ramal proveniente da Central de Valorização Energética).

2.5.4 Concentrado da unidade de Osmose Inversa

É efetuada uma amostra composta (24 horas com intervalos de uma hora), mensalmente ao concentrado do sistema de Osmose Inversa com o auxílio de um amostrador automático.

O concentrado da unidade de osmose inversa é reintroduzido na massa de resíduos, cumprindo as condições impostas pelo TUA.

2.5.5 Biogás

Os gases produzidos no aterro (biogás) são analisados e monitorizados de acordo com os parâmetros e frequência indicados em anexo utilizando o equipamento paramétrico para gases.

Os locais de amostragem para o biogás são definidos pela localização dos respetivos poços de captação.

¹⁰ O Plano de Vigilância e Monitorização Ambiental é mantido de acordo com o definido no TUA nº. 20180731000497-EA, que permite através de mecanismos de controlo, garantir a qualidade do processo, minimizando os efeitos potencialmente negativos para o ambiente e para a saúde pública.

Os gases provenientes da queima do biogás são analisados e monitorizados de acordo com a legislação em vigor, devendo ser registado, com a periodicidade definida, o volume de biogás queimado, assim como as horas de funcionamento do queimador, caso se verifique esta situação.

2.5.6 Recursos Hídricos

O curso de água onde é rejeitado o efluente tratado (rio Leça) é analisado por uma entidade externa (devidamente acreditada para o efeito) considerando os critérios de aceitação de qualidade para águas superficiais¹¹ de utilização para rega, segundo a legislação em vigor.

São efetuadas análises na coluna de água do rio Leça, a montante e a jusante do aterro (Ponte Moreira e Ponte Goimil).

2.5.7 Águas Pluviais

As águas pluviais são monitorizadas de acordo com os parâmetros e frequência indicados no anexo I.

2.5.8 Drenagem Freática

São monitorizadas as águas provenientes do sistema de drenagem e rebaixamento do nível freático do aterro.

2.5.9 Piezómetros

Devido ao alargamento do aterro a rede piezométrica foi alterada, com a instalação de 4 novos piezómetros (PZ4, PZ4A, PZ5 e PZ6) e a desativação de dois piezómetros existentes (PZ4 e PZ4A da rede inicial) tendo sido efetuado um estudo de referência (base Janeiro de 2012), sendo monitorizados 7 piezómetros no total.

2.5.10 Topografia

É efetuado, no mínimo, um levantamento topográfico anual onde são registados, as áreas do aterro, cálculo das áreas ocupadas e disponíveis e cálculo dos volumes ocupados e disponíveis.

2.6 Manutenção

A manutenção do aterro tem como principal objetivo garantir a sua operacionalidade e que todos os equipamentos estejam em ótimas condições de funcionamento quando necessário.

Assim, existe um adequado e aperfeiçoado plano de manutenção preventiva de forma a evitar eventos e paragens não previstas.

¹¹ Segundo o anexo XXI do Decreto-Lei nº. 236/98.

Os dispositivos afetos à ETAR são revistos mensalmente por empresa externa.

O gerador diesel de emergência é testado com periodicidade mensal e sujeito a manutenção a cada 300 horas de funcionamento de acordo com o manual. No mínimo, uma vez por ano é testado o seu arranque em emergência.

Os quadros elétricos e posto de transformação são sujeitos a revisão e inspeção por parte de empresa externa especializada.

Os restantes equipamentos são verificados periodicamente de forma a garantir a operacionalidade.

O plano de manutenção é definido anualmente e é operacionalizado e controlado mensalmente.

Especificamente o Plano de Manutenção da ETAR é definido e acompanhado pela entidade exploradora, e sempre que necessário é repostado o stock de peças de reserva existente.

3. MEDIDAS DE PREVENÇÃO DE EMERGÊNCIA

A atividade deste aterro sanitário foi licenciada em 2001 e nunca houve qualquer incidente causado por incêndio. Devido a este histórico e tendo em linha de conta de que o efetivo é reduzido, apresentam-se de seguida as medidas compensatórias:

- Será instalado um sistema de deteção de incêndio (SADI) com cobertura total de todos os edifícios existentes e com meio de difusão telefónica dos alarmes.
- Todos os colaboradores subcontratados que operam nas instalações dispõem de comunicação direta para os colaboradores da Lipor que operam na unidade da Maia e, também, para o telefone de emergência da Lipor I, permitindo desta forma estarem comunicáveis e receberem informação a qualquer hora;
- Embora esteja previsto (para a 2ª categoria de risco, na qual nos enquadrámos), a realização de exercícios de simulacro de 2 em 2 anos, como medida compensatória, realizamos 2 simulacros por ano, contemplando distintos cenários de emergência a ocorrerem em diferentes zonas;
- Anualmente todos os nossos colaboradores e subcontratados que operam nas instalações por mais de 30 dias, têm formação sobre a temática da segurança contra incêndios/medidas de autoproteção;
- Todos os subcontratados possuem rádio e/ou telemóvel para poderem ser avisados de qualquer situação de emergência.

Entre 2001 e setembro 2019, o Plano de Segurança Interno foi da responsabilidade de um explorador externo. Desde outubro de 2019, a exploração e manutenção da infraestrutura é realizada pela Lipor, tendo sido revisto e elaborado um novo Plano de Segurança Interno (Mod.005.01).

O documento define um conjunto de normas, instruções e recomendações devidamente organizadas e tem como finalidade coordenar os meios humanos e materiais disponíveis de modo a que, na ocorrência de uma situação de emergência, seja possível reduzir ou anular os seus efeitos.

O Plano de Prevenção, contido no Plano de Segurança Interno, é um documento onde constam os elementos da organização da segurança e suas atribuições, assim como os procedimentos de atuação em situação normal, tendo em vista a capacidade de passagem à situação de emergência, em caso de necessidade. O Plano de Prevenção inclui os seguintes elementos:

a) Informações relativas a:

- Identificação do estabelecimento
- Identificação do responsável pela segurança e do delegado de segurança

b) Plantas à escala 1/200, contendo o levantamento de todos os sistemas e equipamentos de SCIE.

c) Procedimentos de prevenção. A gestão da segurança contra incêndios nos edifícios é fundamental para garantir que todas as situações que possam surgir, possam ser sempre tratadas de uma forma eficaz. As regras de exploração e comportamento constituem um conjunto de procedimentos de prevenção a adotar pelos ocupantes, destinados a garantir a manutenção das condições de segurança. Os procedimentos de prevenção encontram-se organizados em 3 domínios:

- Procedimentos de exploração e utilização de espaços;
- Procedimentos de exploração e de utilização das instalações técnicas, equipamentos e sistemas;
- Procedimentos de conservação e de manutenção das instalações técnicas, dispositivos e sistemas existentes na utilização-tipo.

3.1 Procedimentos em caso de emergência

As ações a desenvolver visam minimizar os danos de uma possível situação de emergência que ocorra nas instalações.

Foram definidos e cumpridos os procedimentos e as técnicas de atuação em caso de emergência, a adotar pelos ocupantes, contemplando no mínimo:

- Os procedimentos de alarme, a cumprir em caso de deteção ou perceção de um incêndio;
- Os procedimentos de alerta;
- Os procedimentos a adotar para garantir a evacuação rápida e segura dos espaços em risco;

- As técnicas de utilização dos meios de primeira intervenção e de outros meios de atuação em caso de incêndio que sirvam os espaços da utilização-tipo;
- Os procedimentos de receção e encaminhamentos dos bombeiros.

Para as diferentes situações de emergência identificadas foram definidas formas de atuação e causas prováveis de ocorrência.

3.2 Equipa de Segurança

É composta pelos 2 colaboradores da entidade exploradora que opera a ETAR, que:

- Fazem primeira intervenção;
- Efetuam os avisos externos e internos de emergência;
- Ordenam a evacuação das instalações e/ou zonas afetadas e realizam a contagem das pessoas evacuadas;
- Se delegado de segurança ausente, recebem as equipas de ajuda externa (bombeiros, ambulâncias, etc.), encaminhando-os para o local da emergência e proporcionar-lhes qualquer ajuda de que necessitem;
- Avisar as autoridades, se necessário.

Estes são apoiados pelos colaboradores da Lipor que se encontram na CVE que, após serem informados da emergência, deslocam-se para o local e apoiam nas ações de resposta a emergência.

3.3 Ações de Emergência

Dadas as características das instalações é difícil que uma situação que ocorra num espaço ou edifício, afete a totalidade das instalações. Na ocorrência de uma situação destas, quer por emergência interna ou emergência externa, implicará a reunião de todo o pessoal mediante a sequência de evacuação total e, posteriormente, seguir as instruções das autoridades.

3.3.1 Ações de Emergência - Atuação em situação de Incêndio no aterro ou numa instalação

Um incêndio no aterro pode ocorrer pelas seguintes causas:

- Combustão espontânea de bolsas de gás;
- Processo de deposição de resíduos urbanos;

- Alastramento de incêndio de outro local para o aterro ou da envolvente.

Um incêndio numa instalação pode ocorrer pelas seguintes causas:

- Armazenamento de produtos químicos;
- Curto-circuito;
- Propagação de incêndio de outro local para as instalações.

No caso do foco de incêndio ser na zona envolvente ao aterro sanitário, a equipa de segurança alerta os meios externos de socorro e de seguida, alerta os colaboradores da Lipor presentes na CVE.

Tabela 3 - Protocolo de atuação em caso de incêndio

Nº	Quem	O quê	Notas
1	Equipa de segurança (subcontratados que operam nas instalações)	Recebe o alerta pela CDI ou visualmente deteta o incêndio	Dentro do horário de trabalho destes (08:00 às 17h)
2		Desloca-se ao local e faz avaliação	Garantindo que tem segurança para o fazer.
3		Se for um falso alarme, reinicia a CDI	Posteriormente, informa o Delegado de Segurança (Márcio Ribeiro)
4		Efetua primeira intervenção	De acordo com formação recebida e após garantir que: Tem condições de segurança; os meios são suficientes; sente confiança.
5		Liga para os meios externos (Bombeiros)	Se 1ª intervenção não for suficiente ou impossível de se realizar.
6		Se ativarem os meios externos, de seguida, ligam para colaboradores da Lipor que operam na CVE	Ligar para o 229477580 ou 939770210 ou 939770202
7	Catarina Almeida, João Rodrigues ou Abílio Almeida	Transmite essa informação à Portaria da Lipor II	Para que o vigilante faça encaminhamento dos meios externos
8		Transmite essa informação à Portaria da Lipor	Através do 999 ou do telefone 229770160
9		Transmite essa informação ao Responsável pela segurança da CVE	Eng.º José Paulo
10		Deslocam-se ao local e apoiam nas tarefas a executar	Executando as tarefas possíveis, garantindo sempre condições de segurança.
11	Portaria da Lipor I (Ermesinde)	Informa Márcio Ribeiro da situação de incêndio	Se este não atender, ligam (por ordem) para Paula Fragoso, ou para os elementos da Equipa de Combate a Incêndios (ECI) da Lipor.
12	Portaria da Lipor II (Maia)	Encaminha os meios externos para o local da emergência	Bombeiros, Proteção Civil, PSP, ou outros
13	Márcio Ribeiro, ou Paula Fragoso, ou elemento da ECI	Deslocam-se até ao local com a viatura de emergência e acompanham os meios externos de socorro, apoiando-os no solicitado	Se os meios externos ainda não tiverem chegado, estes assumem o Comando das Operações, atuando no combate ao incêndio.
14	Fim da Emergência		Posteriormente, Márcio Ribeiro elabora relatório com toda a informação relevante e envia para as partes interessadas

3.3.2 Ações de Emergência - Atuação em caso de acidente grave ou emergência médica

Tabela 4 - Protocolo de atuação em caso de emergência médica

Nº	Quem	O quê	Notas
1	Equipa de segurança (subcontratados que operam nas instalações)	Deteção da situação e avaliação da mesma	Dentro do horário de trabalho destes
2		Se pequena ocorrência, apenas com necessidade de aceder ao conteúdo das farmácias	Efetua prestação de primeiros socorros recorrendo à farmácia à sua responsabilidade
3		Se emergência médica, transmite alerta e ativa o SIEM (liga 112).	Efetua Suporte Básico de Vida, se necessário
4		Se ativarem os meios externos, de seguida, ligam para colaboradores da Lipor que operam na CVE	1º para Catarina Almeida; se esta não atender, ligam para João Rodrigues. Se este também não atender, ligam para Abílio Almeida
5	Catarina Almeida, João Rodrigues ou Abílio Almeida	Transmite essa informação à Portaria da Lipor II	Para que o vigilante faça encaminhamento dos meios externos
6		Transmite essa informação à Portaria da Lipor	Através do 999 ou do telefone 229770160
7		Deslocam-se ao local e apoiam nas tarefas a executar	Executando as tarefas possíveis, garantindo sempre condições de segurança.
8	Portaria da Lipor I (Ermesinde)	Informa Márcio Ribeiro da situação	Se este não atender, ligam (por ordem) para Paula Fragoso, ou para os elementos da Equipa de Primeiros Socorros da Lipor (EPS).
9	Portaria da Lipor II (Maia)	Encaminha os meios externos para o local da emergência	Bombeiros, Proteção Civil, PSP, ou outros
10	Márcio Ribeiro, ou Paula Fragoso, ou elemento da EPS	Deslocam-se até ao local com a viatura de emergência e acompanham os meios externos de socorro, apoiando-os no solicitado	Se os meios externos ainda não tiverem chegado, estes apoiam na prestação de primeiros socorros.
11	Empresa responsável pelo acidentado	Informa o ACT	Se aplicável
12	Fim da Emergência		Posteriormente, Márcio Ribeiro elabora relatório com toda a informação relevante e envia para as partes interessadas

3.3.3 Ações de Emergência - Atuação em caso de fuga ou derrame de produtos químicos

Tabela 5 - Protocolo de atuação em caso de fuga ou derrame de produtos químicos

Nº	Quem	O quê	Notas
1	Equipa de segurança (subcontratados que operam nas instalações)	Deteção da situação e avaliação da mesma	Dentro do horário de trabalho destes
2		Se pequena ocorrência, em que os meios internos são suficientes	Atua de acordo com instrução de segurança – “Prevenção e controlo de derrames” á sua responsabilidade
3		Se grande ocorrência, em que é necessário meios externos, liga para liga 112. De seguida, ligam para colaboradores da Lipor que operam na CVE	1º para Catarina Almeida; se esta não atender, ligam para João Rodrigues. Se este também não atender, ligam para Abílio Almeida
4	Catarina Almeida, João Rodrigues ou Abílio Almeida	Transmite essa informação à Portaria da Lipor II	Para que o vigilante faça encaminhamento dos meios externos
5		Transmite essa informação à Portaria da Lipor I	Através do 999 ou do telefone 229770160
6		Deslocam-se ao local e apoiam nas tarefas a executar	Executando as tarefas possíveis, garantindo sempre condições de segurança.
7	Portaria da Lipor I (Ermesinde)	Informa Márcio Ribeiro da situação	Se este não atender, ligam para Paula Fragoso
8	Portaria da Lipor II (Maia)	Encaminha os meios externos para o local da emergência	Bombeiros, Proteção Civil, PSP, ou outros
9	Márcio Ribeiro, ou Paula Fragoso	Deslocam-se até ao local com a viatura de emergência e acompanham os meios externos, apoiando-os no solicitado	Se os meios externos ainda não tiverem chegado, estes tentam conter o derrame com os materiais presentes na viatura de emergência (se tiverem condições de segurança).
10	Fim da Emergência		Posteriormente, Márcio Ribeiro elabora relatório com toda a informação relevante e envia para as partes interessadas

3.3.4 Ações de Emergência - Atuação em caso de fuga ou derrame

A existência de fossa séptica e separador de hidrocarbonetos poderá causar um derrame subterrâneo. Por outro lado, os tanques de tratamento e o sistema de drenagem de lixiviados poderão também causar derrame a nível superficial.

Tabela 6 - Protocolo de atuação em caso de fuga ou derrame de efluentes

Nº	Quem	O quê	Notas
1	Equipa de segurança (subcontratados que operam nas instalações)	Deteção da situação e avaliação da mesma	Dentro do horário de trabalho destes
2		Contenção do derrame por bloqueamento de entradas	-
3		Esvaziamento de tubagens e reservatórios	Resolução da causa do derrame
4		Após resolução do derrame, ligam para colaboradores da Lipor que operam na CVE	1º para Catarina Almeida; se esta não atender, ligam para João Rodrigues. Se este também não atender, ligam para Abilio Almeida
5	Catarina Almeida, João Rodrigues ou Abilio Almeida	Transmite essa informação à Portaria da Lipor	Através do 999 ou do telefone 229770160
6	Portaria da Lipor I (Ermesinde)	Informa Márcio Ribeiro da situação	Se este não atender, ligam para Paula Fragoso. Se esta também não atender, ligam para Rosário Faria
7	Fim da Emergência		Márcio Ribeiro (ou Paula Fragoso) informa Rosário Faria, para que se procedam a todas as diligências necessárias de cariz ambiental, e elabora relatório com toda a informação relevante, enviando para as partes interessadas

3.3.5 Ações de Emergência - Atuação em caso de fuga de lixiviado da lagoa de regularização

Tabela 7 - Protocolo de atuação em caso de fuga da lagoa de regularização

Nº	Quem	O quê	Notas
1	Equipa de segurança (subcontratados que operam nas instalações)	Deteção da situação e avaliação da mesma	Dentro do horário de trabalho destes
2		Contenção do derrame por bloqueamento da entrada de lixiviado	
3		Se houver precipitação	Retenção dos lixiviados nos alvéolos e remoção do conteúdo da lagoa
4		Se não houver precipitação	Alimentação do lixiviado ao tanque biológico
5		Após eliminação da causa do derrame (reparação), ligam para colaboradores da Lipor que operam na CVE	1º para Catarina Almeida; se esta não atender, ligam para João Rodrigues. Se este também não atender, ligam para Abílio Almeida
6	Catarina Almeida, João Rodrigues ou Abílio Almeida	Transmite essa informação à Portaria da Lipor	Através do 999 ou do telefone 229770160
7	Portaria da Lipor I (Ermesinde)	Informa Márcio Ribeiro da situação	Se este não atender, ligam para Paula Fragoso. Se esta também não atender, ligam para Rosário Faria
8	Fim da Emergência		Márcio Ribeiro (ou Paula Fragoso) informa Rosário Faria, para que se procedam a todas as diligências necessárias de cariz ambiental, e elabora relatório com toda a informação relevante, enviando para as partes interessadas

3.3.6 Ações de Emergência - Atuação em caso de explosão do compressor

Tabela 8 - Protocolo de atuação em caso de explosão do compressor

Nº	Quem	O quê	Notas
1	Equipa de segurança (subcontratados que operam nas instalações)	Deteção da explosão	Dentro do horário de trabalho destes
2		Reconhecimento e avaliação da situação	-
3		Atuar conforme o adequado para a situação	Se originar algum incêndio ou emergência médica, ou outros danos, atuar conforme o previsto e garantindo sempre condições de segurança
4		Após ativarem os meios externos, ou depois de resolverem internamente a situação, ligam para colaboradores da Lipor que operam na CVE	1º para Catarina Almeida; se esta não atender, ligam para João Rodrigues. Se este também não atender, ligam para Abílio Almeida
5	Catarina Almeida, João Rodrigues ou Abílio Almeida	Se ativados os meios externos, transmite essa informação à Portaria da Lipor II	Para que o vigilante faça encaminhamento dos meios externos
6		Transmite essa informação à Portaria da Lipor I	Através do 999 ou do telefone 229770160
7		Deslocam-se ao local e apoiam nas tarefas a executar	Executando as tarefas possíveis, garantindo sempre condições de segurança.
8	Portaria da Lipor I (Ermesinde)	Informa Márcio Ribeiro da situação	Se este não atender, ligam para Paula Fragoso
9	Portaria da Lipor II (Maia)	Encaminha os meios externos para o local da emergência	Bombeiros, Proteção Civil, PSP, ou outros
10	Márcio Ribeiro, ou Paula Fragoso	Deslocam-se até ao local com a viatura de emergência e acompanham os meios externos, apoiando-os no solicitado	Se os meios externos ainda não tiverem chegado, estes tentam apoiar na resolução da emergência (se tiverem condições de segurança).
11	Fim da Emergência		Posteriormente, Márcio Ribeiro elabora relatório com toda a informação relevante e envia para as partes interessadas

3.3.7 Ações de Emergência - Atuação em caso de sismo, queda de avião ou acidente grave na CVE

Tabela 9 - Protocolo de atuação em caso de Sismo, Queda de Avião, Acidente Grave ou inundação

Nº	Quem	O quê	Notas
1	Equipa de segurança (subcontratados que operam nas instalações)	Deteção, reconhecimento e avaliação da situação de Sismo, Queda de Avião ou Acidente Grave	Dentro do horário de trabalho destes
2		ligam para colaboradores da Lipor que operam na CVE	1º para Catarina Almeida; se esta não atender, ligam para João Rodrigues. Se este também não atender, ligam para Abílio Almeida
3	Catarina Almeida, João Rodrigues ou Abílio Almeida	Transmite essa informação ao Responsável pela segurança da CVE	Eng.º José Paulo
4		Se ativados os meios externos, transmite essa informação à Portaria da Lipor II	Para que o vigilante faça encaminhamento dos meios externos
5		Transmite essa informação à Portaria da Lipor I	Através do 999 ou do telefone 229770160
6		Deslocam-se ao local	Garantindo sempre condições de segurança.
7	Todos (Equipa de segurança + equipa Lipor + Equipa CVE)	Decidem como atuar	-
8	Portaria da Lipor I (Ermesinde)	Informa Márcio Ribeiro da situação	Se este não atender, ligam para Paula Fragoso
9	Portaria da Lipor II (Maia)	Encaminha os meios externos para o local da emergência	Bombeiros, Proteção Civil, PSP, ou outros
10	Márcio Ribeiro, ou Paula Fragoso	Deslocam-se até ao local e acompanham os meios externos, apoiando-os no solicitado	Se os meios externos ainda não tiverem chegado, estes tentam apoiar na resolução da emergência (se tiverem condições de segurança).
11	Fim da Emergência		Posteriormente, Márcio Ribeiro elabora relatório com toda a informação relevante e envia para as partes interessadas

3.3.8 Ações de Emergência - Atuação em caso de acidente no METRO

Tabela 10 - Protocolo de atuação em caso de Sismo, Queda de Avião, Acidente Grave ou inundação

Nº	Quem	O quê	Notas
1	Equipa de segurança (subcontratados que operam nas instalações)	Deteção, reconhecimento e avaliação da situação de Sismo, Queda de Avião ou Acidente Grave	Dentro do horário de trabalho destes
2		ligam para colaboradores da Lipor que operam na CVE	1º para Catarina Almeida; se esta não atender, ligam para João Rodrigues. Se este também não atender, ligam para Abilio Almeida
3	Catarina Almeida, João Rodrigues ou Abilio Almeida	Transmite essa informação ao Responsável pela segurança da CVE	Eng.º José Paulo
4		Se ativados os meios externos, transmite essa informação à Portaria da Lipor II	Para que o vigilante faça encaminhamento dos meios externos
5		Transmite essa informação à Portaria da Lipor I	Através do 999 ou do telefone 229770160
6		Deslocam-se ao local	Garantindo sempre condições de segurança.
7	Todos (Equipa de segurança + equipa Lipor + Equipa CVE)	Decidem como atuar	-
8	Portaria da Lipor I (Ermesinde)	Informa Márcio Ribeiro da situação	Se este não atender, ligam para Paula Fragoso
9	Portaria da Lipor II (Maia)	Encaminha os meios externos para o local da emergência	Bombeiros, Proteção Civil, PSP, ou outros
10	Márcio Ribeiro, ou Paula Fragoso	Deslocam-se até ao local e acompanham os meios externos, apoiando-os no solicitado	Se os meios externos ainda não tiverem chegado, estes tentam apoiar na resolução da emergência (se tiverem condições de segurança).
11	Fim da Emergência		Posteriormente, Márcio Ribeiro elabora relatório com toda a informação relevante e envia para as partes interessadas

ANEXO I

MONITORIZAÇÃO DOS LIXIVIADOS GERADOS NO ATERRO (AMOSTRA COMPOSTA 24 HORAS)

Parâmetro	Unidade	Método	Frequência da monitorização
Volume dos lixiviados	m ³	-	Mensal
pH	Escala de Sorensen	Eletrometria	
Condutividade	mS/cm a 20°C	Eletrometria	
CQO (Carência Química de Oxigénio)	mg/l O ₂	Método do dicromato de potássio	
Cloretos	mg/l Cl	Titulação (método de Mohr) ou Espectrometria de absorção molecular	
Temperatura	°C	-	
CBO ₅	mg/l	-	
SST	mg/l	-	
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	Espectrometria de absorção molecular ou volumetria	
Carbonatos/bicarbonatos	mg/l CO ₃ ²⁻ / mg/l HCO ₃ ⁻	-	
Cianetos totais	mg/l CN	Espectrometria de absorção molecular ou volumetria	
Arsénio Total	mg/l As	Espectrometria atómica	
Cádmio Total	mg/l Cd	Espectrometria atómica ou polarografia	
Crómio Total	mg/l Cr	Espectroscopia atómica em forno de grafite	
Crómio VI	mg/l Cr VI	Espectroscopia atómica ou de absorção molecular	
Mercúrio Total	mg/l Hg	Espectrometria atómica sem chama (vaporização a frio)	
Chumbo Total	mg/l Pb	Espectrometria atómica ou polarografia	
Potássio	mg/l K	Espectrometria atómica	
Índice de fenóis	mg/l C ₆ H ₅ OH	Espectrometria de absorção molecular ou método 4 – aminoantiprina ou da paranitranilina	
Carbono Orgânico Total	mg/l C	Método a definir pelo operador	Semestral
Fluoretos	mg/l F	Espectrometria de absorção molecular ou eléctrodos específicos	
Nitratos	mg/l NO ₃	Espectrometria de absorção molecular ou eléctrodos específicos	
Nitritos	mg/l NO ₂	Espectrometria de absorção molecular ou cromatografia iónica	
Sulfatos	mg/l SO ₄	Método a definir pelo operador	
Sulfuretos	mg/l S	Método a definir pelo operador	
Alumínio	mg/l Al	Espectrometria atómica ou de emissão ótica com plasma (ICP)	
Bário	mg/l Ba	Espectrometria atómica	
Boro	mg/l B	Espectrometria de absorção molecular ou atómica	
Cobre	mg/l Cu	Espectrometria atómica, de absorção molecular, ou de emissão ótica com plasma	
Ferro Total	mg/l Fe	Espectrometria atómica, de	

		absorção molecular, ou de emissão ótica com plasma (IPC)	
Manganês	mg/l Mn	Espectrometria atômica ou de absorção molecular	
Zinco	mg/l Zn	Espectrometria de absorção molecular, de absorção atômica ou de emissão ótica com plasma (ICP)	
Antimônio	mg/l Sb	Espectrometria de absorção molecular	
Níquel Total	mg/l Ni	Espectrometria atômica ou de emissão ótica com plasma	
Selênio	mg/l Se	Espectrometria atômica	
Cálcio	mg/l Ca	Espectrometria atômica ou complexometria	
Magnésio	mg/l Mg	Espectrometria atômica	
Sódio	mg/l Na	Espectrometria atômica	
AOX (Compostos Orgânicos Halogenados Adsorvíveis) ¹²	mg/l Cl	Método a definir pelo operador	
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	Espectrometria no infravermelho ou gravimetria após extração com solventes adequados	

¹² Caso este valor seja superior a 10mg.l⁻¹, deverá ser realizada uma análise no sentido de apurar a presença de compostos orgânicos clorados.

MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS RESIDUAIS DESCARREGADAS APÓSTRATAMENTO, EFLUENTE-FINAL (AMOSTRA COMPOSTA 24 HORAS)¹³

Parâmetro	Unidade	Método	Frequência da monitorização
pH	Escala Sorensen	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Mensal
CQO (Carência Química de Oxigénio)	mg/l O ₂	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	
CBO5 (Carência Bioquímica de Oxigénio)	mg/l O ₂	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	
SST (Sólidos Suspensos Totais)	mg/l	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	
Nitratos	mg/l	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	
Fósforo Total	mg/l P	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	
Azoto Total	mg/l	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	
Óleos e gorduras	mg/l	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	
Cloro residual Livre	mg/l	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.	Semestral

¹³ As colheitas e as análises devem ser realizadas por laboratório acreditado para o efeito e na ausência de oferta no mercado nacional deve ser dado cumprimento ao disposto no Art.º 76º do Decreto-Lei nº 236/98 de 01 de Agosto.

Chumbo total	mg/l Pb	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.
Cobre total	mg/l Cu	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.
Crómio total	mg/l Cr	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.
Fenóis	mg/l C6H5OH	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.
Sulfatos	mg/l SO4	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.
Crómio hexavalente	mg/l Cr6+	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.
Ferro total	mg/l Fe	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.
Níquel total	mg/l Ni	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.
Alumínio	mg/l Al	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.
Cádmio total	mg/l Cd	Metodologia aplicável em conformidade com o disposto na legislação em vigor e de acordo com a Diretiva 2009/90/CE, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de junho.

MONITORIZAÇÃO DO CONCENTRADO DA OI (AMOSTRA COMPOSTA 24 HORAS)

Parâmetro	Unidade	Método	Frequência da monitorização
pH	Escala de Sorensen	Eletrometria	Mensal
Condutividade	mS/cm a 20°C	Eletrometria	
CQO (Carência Química de Oxigénio)	mg/l O ₂	Método do dicromato de potássio	
Cloretos	mg/l Cl	Titulação (método de Mohr) ou Espectrometria de absorção molecular	
Temperatura	°C	-	
CBO ₅	mg/l	-	
SST	mg/l	-	
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	Espectrometria de absorção molecular ou volumetria	
Carbonatos/bicarbonatos	mg/l CO ₃ ²⁻ / mg/l HCO ₃ ⁻	-	Trimestral
Cianetos totais	mg/l CN	Espectrometria de absorção molecular ou volumetria	
Arsénio Total	mg/l As	Espectrometria atómica	
Cádmio Total	mg/l Cd	Espectrometria atómica ou polarografia	
Crómio Total	mg/l Cr	Espectroscopia atómica em forno de grafite	
Crómio VI	mg/l Cr VI	Espectroscopia atómica ou de absorção molecular	
Mercúrio Total	mg/l Hg	Espectrometria atómica sem chama (vaporização a frio)	
Chumbo Total	mg/l Pb	Espectrometria atómica ou polarografia	
Potássio	mg/l K	Espectrometria atómica	
Índice de fenóis	mg/l C ₆ H ₅ OH	Espectrometria de absorção molecular ou método 4 – aminoantipirina ou da paranitranilina	
Carbono Orgânico Total	mg/l C	Método a definir pelo operador	Semestral
Fluoretos	mg/l F	Espectrometria de absorção molecular ou elétrodos específicos	
Nitratos	mg/l NO ₃	Espectrometria de absorção molecular ou elétrodos específicos	
Nitritos	mg/l NO ₂	Espectrometria de absorção molecular ou cromatografia iónica	
Sulfatos	mg/l SO ₄	Método a definir pelo operador	
Sulfuretos	mg/l S	Método a definir pelo operador	
Alumínio	mg/l Al	Espectrometria atómica ou de emissão ótica com plasma (ICP)	
Bário	mg/l Ba	Espectrometria atómica	
Boro	mg/l B	Espectrometria de absorção molecular ou atómica	
Cobre	mg/l Cu	Espectrometria atómica, de absorção molecular, ou de emissão ótica com plasma	

Ferro Total	mg/l Fe	Espectrometria atômica, de absorção molecular, ou de emissão ótica com plasma (IPC)	
Manganês	mg/l Mn	Espectrometria atômica ou de absorção molecular	
Zinco	mg/l Zn	Espectrometria de absorção molecular, de absorção atômica ou de emissão ótica com plasma (ICP)	
Antimônio	mg/l Sb	Espectrometria de absorção molecular	
Níquel Total	mg/l Ni	Espectrometria atômica ou de emissão ótica com plasma	
Selênio	mg/l Se	Espectrometria atômica	
Cálcio	mg/l Ca	Espectrometria atômica ou complexometria	
Magnésio	mg/l Mg	Espectrometria atômica	
Sódio	mg/l Na	Espectrometria atômica	
AOX (Compostos Orgânicos Halogenados Adsorvíveis) ¹⁴	mg/l Cl	Método a definir pelo operador	
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	Espectrometria no infravermelho ou gravimetria após extração com solventes adequados	

¹⁴ Caso este valor seja superior a 10mg.l⁻¹, deverá ser realizada uma análise no sentido de apurar a presença de compostos orgânicos clorados.

MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS - RECURSOS HÍDRICOS (RIO LEÇA)

Parâmetros	Unidades	Métodos de Análise	Frequência de monitorização
pH	Escala Sorensen	Eletrometria	Trimestral
Condutividade	µS/l	Eletrometria	
CBO5 (Carência Bioquímica de Oxigénio)	mg/l O2	Determinação de O2 dissolvido antes e após cinco dias de incubação a 20oC ± 1oC ao abrigo da luz, com adição de um inibidor de nitrificação	
CQÔ (Carência Química de Oxigénio)	mg/l O2	Método de dicromato de potássio	
SST (Sólidos Suspensos Totais)		Centrifugação ou filtração através de membrana filtrante de 0,45µm, secagem a 105oC e pesagem	
Oxigénio dissolvido		Método Winkler/Método eletroquímico	
Temperatura	oC	Termometria	
Cloretos	mg/l	Titulação (método de Mohr) ou espectrometria de absorção molecular	Semestral
Cianetos	mg/l	Espectrometria de absorção molecular	
Arsénio	mg/l	Espectrometria atómica ou de absorção molecular	
Cádmio	mg/l	Espectrometria atómica ou polarografia	
Crómio	mg/l	Espectrometria atómica ou de absorção molecular	
Mercúrio	mg/l	Espectrometria atómica sem chama (vaporização a frio)	
Níquel	mg/l	Espectrometria atómica ou de emissão ótica com plasma	
Chumbo	mg/l	Espectrometria atómica ou polarografia	
Fenóis	mg/l	Espectrometria de absorção molecular ou método 4 - aminoantipirina ou da paranitranilina	
Nitratos	mg/l	Espectrometria de absorção molecular ou eléctrodos específicos	
Nitritos	mg/l	Espectrometria de absorção molecular ou cromatografia iónica	
Sulfatos	mg/l	Gravimétrica, complexometria ou espectrometria de absorção molecular	
Azoto Amoniacal	mg/l	Espectrometria de absorção molecular ou volumetria	
Azoto total	mg/l	Espectrometria em fluxo segmentado	

Cobre	mg/l	Espectrometria de absorção molecular, ou atômica
Zinco	mg/l	Espectrometria de absorção molecular, de absorção atômica ou de emissão ótica com plasma (ICP)
Óleos e gorduras		Espectrometria de infravermelho

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DA REINJEÇÃO

Parâmetro	Método	Periodicidade
Taxa hidráulica de injeção	$m^3/(m^2 \cdot \text{mês})$	Mensal
Potencial de colmatção	Inspeção visual	
Assentamentos diferenciais (junto a zonas de injeção)	Inspeção visual	Regular
Instabilidade de taludes	Inspeção visual	
Afloramentos líquidos	Inspeção visual	
Volume de Concentrado reinjetado	m^3	Diária
Volume de lixiviados produzidos	m^3	
Massa de resíduos depositada	t	
Locais e métodos de reinjeção	-	Sempre que ocorram alterações
Transferência de tubagens	Inspeção visual	

MONITORIZAÇÃO DOS PONTOS DE CONTROLO DE QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (PIEZÓMETROS E DRENAGEM FREÁTICA)

Parâmetros	Unidades	Métodos de Análise	Frequência de monitorização
pH	Escala	Eletrometria	Mensal
Condutividade	µS/l	Eletrometria	
Cloretos	mg/l	Titulação (método de Mohr) ou espectrometria de absorção molecular	
Medição de nível (1)		Sonda de contacto	Semestral
COT (2)	mg/l	(3)	
Cianetos	mg/l	Espectrometria de absorção molecular	
Antimónio		Espectrometria de absorção molecular	
Arsénio	mg/l	Espectrometria atómica ou de absorção molecular	
Cádmio	mg/l	Espectrometria atómica ou polarografia	
Crómio total	mg/l	Espectrometria atómica ou de absorção molecular	
Crómio VI	mg/l	Espectrometria atómica ou de absorção molecular	
Mercúrio	mg/l	Espectrometria atómica sem chama (vaporização a	
Níquel	mg/l	Espectrometria atómica ou de emissão ótica com	
Chumbo	mg/l	Espectrometria atómica ou polarografia	
Selénio	mg/l	Espectrometria atómica	
Potássio	mg/l	Espectrometria atómica	
Índice de Fenóis	mg/l	Espectrometria de absorção molecular, método da 4 - aminoantipirina ou método da paranitranilina	
Carbonatos/bicarbonat	mg/l	(3)	
Fluoretos	mg/l	Espectrometria de absorção molecular ou eléctrodos	
Amónia		Espectrometria de absorção molecular ou	
Nitratos	mg/l	Espectrometria de absorção molecular ou eléctrodos	
Nitritos	mg/l	Espectrometria de absorção molecular ou	
Sulfatos	mg/l	Gravimétrica, complexometria ou espectrometria	
Sulfuretos	mg/l	(3)	
Alumínio	mg/l	Espectrometria atómica ou de emissão ótica com	
Bário	mg/l	Espectrometria atómica	
Boro	mg/l	Espectrometria de absorção molecular ou atómica	
Cobre	mg/l	Espectrometria de absorção molecular, ou atómica	
Ferro	mg/l	Espectrometria atómica ou de absorção molecular.	
Manganês	mg/l	Espectrometria atómica ou de absorção molecular	
Zinco	mg/l	Espectrometria de absorção molecular, de absorção atómica ou de emissão ótica com plasma (ICP)	
Cálcio	mg/l	Espectrometria atómica ou complexometria	
Magnésio	mg/l	Espectrometria atómica	
Sódio	mg/l	Espectrometria atómica	
AOX	mg/l	(3)	

(1) No caso da existência de níveis freáticos variáveis, esta frequência deve ser aumentada, devendo ainda ser efetuadas medições sempre que se justifique.

(2) Caso este valor seja superior a 15 mg/l, deverá ser realizada uma análise no sentido de apurar a presença de hidrocarbonetos.

(3) Método a definir pelo operador. Deverá ser dada indicação do limite de deteção, precisão e exatidão associados ao método utilizado.

MONITORIZAÇÃO DO EFLUENTE DO EMISSÁRIO (AMOSTRA COMPOSTA 24 HORAS)

Parâmetro	Unidade	Periodicidade
pH	Escala Sorensen	Trimestral
Condutividade	µS/cm	
CBO ₅ (Carência Bioquímica de Oxigênio) (20.°C)	mg O ₂ /l	
CQO (Carência Química de Oxigênio)	mg O ₂ /l	
SST (Sólidos Suspensos Totais)	mg SST/l	
Cor	mg/l Pt/Co	
Cloro Residual Livre	mg/l Cl ²	
Ferro	mg/l Fe	
Temperatura	.°C	
Cianetos	mg/l CN	
Arsénio	mg/l	
Crómio total	mg/l Cr	
Crómio VI	mg/l Cr (VI)	
Fenóis	mg/l C ⁶ H ⁵ OH	
Sulfuretos	mg/l S	
Azoto total	mg N/l	
Azoto Amoniacal	mg N/l	
Hidrocarbonetos totais	mg/l	
Cobre total	mg/l Cu	
Aldeídos	mg/l	
Óleos e gorduras	mg/l	
Detergentes (Lauril Sulfatos)	mg/l	
Cloretos	mg/l	
Coliformes fecais	NMP/100 ml	
Fósforo total	Mg P/l	
Sulfatos	mg/l	
Alumínio total	mg/l Al	
Nitratos	mg/l NO ³	
Nitritos	mg/l NO ²	
Boro	mg/l B	
Estanho total	mg/l Sn	
Manganês total	mg/l Mn	
Pesticidas	µg/l	
Prata total	mg/l Ag	
Selénio total	mg/l Se	
Vanádio total	mg/l Va	
Zinco total	mg/l Zn	

MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS (ÁGUAS PLUVIAIS)

Parâmetros	Unidades	Métodos de Análise	Frequência de monitorização
pH	Escala Sorensen	Eletrometria	Trimestral
Condutividade	µS/l	Eletrometria	
CBO ₅ (Carência Bioquímica de Oxigénio)	mg/l O ₂	Determinação de O ₂ dissolvido antes e após cinco dias de incubação a 20°C ± 1°C ao abrigo da luz, com adição de um inibidor de nitrificação	
CQÔ (Carência Química de Oxigénio)	mg/l O ₂	Método de dicromato de potássio	
SST (Sólidos Suspensos Totais)		Centrifugação ou filtração através de membrana filtrante de 0,45µm, secagem a 105°C e pesagem	
Oxigénio dissolvido		Método Winkler/Método eletroquímico	
Temperatura	°C	Termometria	
Cloretos	mg/l	Titulação (método de Mohr) ou espectrometria de absorção molecular	Semestral
Cianetos	mg/l	Espectrometria de absorção molecular	
Arsénio	mg/l	Espectrometria atómica ou de absorção molecular	
Cádmio	mg/l	Espectrometria atómica ou polarografia	
Crómio	mg/l	Espectrometria atómica ou de absorção molecular	
Mercúrio	mg/l	Espectrometria atómica sem chama (vaporização a frio)	
Níquel	mg/l	Espectrometria atómica ou de emissão ótica com plasma	
Chumbo	mg/l	Espectrometria atómica ou polarografia	
Fenóis	mg/l	Espectrometria de absorção molecular ou método 4 - aminoantipirina ou da paranitranilina	
Nitratos	mg/l	Espectrometria de absorção molecular ou elétrodos específicos	
Nitritos	mg/l	Espectrometria de absorção molecular ou cromatografia iónica	
Sulfatos	mg/l	Gravimétrica, complexometria ou espectrometria de absorção molecular	
Azoto Amoniacal	mg/l	Espectrometria de absorção molecular ou volumetria	
Azoto total	mg/l	Espectrometria em fluxo segmentado	
Cobre	mg/l	Espectrometria de absorção molecular, ou atómica	
Zinco	mg/l	Espectrometria de absorção molecular, de absorção atómica ou de emissão ótica com plasma (ICP)	
Óleos e gorduras		Espectrometria de infravermelho	

Nota: A monitorização estará sempre dependente das condições atmosféricas.

MONITORIZAÇÃO DO BIOGÁS CAPTADO PARA QUEIMA

Parâmetro	Método	Periodicidade
Caudal	m ³ /h	Contínuo
Poder Calorífico Inferior (PCI)	Gj/m ³	Mensal
Metano (CH ₄)	m ³ /h	
Dióxido de Carbono (CO ₂)	m ³ /h	
Oxigénio (O ₂)	m ³ /h	
Azoto (N ₂)	m ³ /h	
H ₂ S	m ³ /h	
H ₂	m ³ /h	
Pressão Atmosférica	mb	

MEDIÇÃO DE DADOS METEOROLÓGICOS

Parâmetros	Frequência da monitorização
Volume e quantidade de precipitação	Diária
Evaporação	
Humidade atmosférica (14.00h UTC)	
Temperatura (min. Máx., 14.00h UTC)	
Direção e velocidade do vento dominante	

UCT – Tempo Universal Coordenado

ANEXO II



Aterro Sanitário da Maia (Crestins, Maia)
LIPOR – Serviços Intermunicipalizados Gestão Resíduos Grande Porto
Licença de Operação de Deposição de Resíduos em Aterro n.º 1/2012