

**ATERRO SANITÁRIO DA MAIA
PLANO DE VIGILÂNCIA E MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL**

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. PLANO DE VIGILÂNCIA E MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL	4
2.1. EXPLORAÇÃO	4
2.1.1 - Admissibilidade de Resíduos.....	4
2.1.2 - Monitorização Ambiental.....	4
2.1.3 Plano de actuação para efeitos negativos.....	17
2.1.4 Notificação de Actividades	17
2.1.5 Outros Áspetos	17
2.2. ENCERRAMENTO E MANUTENÇÃO PÓS-ENCERRAMENTO	18
2.2.1 - Levantamento Topográfico	18
2.2.2- Controlo.....	19
2.2.3 - Manutenção	20

1. INTRODUÇÃO

O plano de vigilância e monitorização ambiental instituído tem por finalidade determinar o eventual impacto que o Aterro Sanitário Anexo possa provocar no meio envolvente, contribuindo igualmente para um melhor conhecimento dos descritores ambientais.

Um sistema eficaz de supervisão e controlo auxiliará a identificação de eventuais problemas de funcionamento e exploração, permitindo desenvolver com rapidez as necessárias acções correctivas de minimização dos impactos.

Os pontos seguintes procuram resumir as actividades de supervisão e monitorização a desenvolver ao longo do período de exploração do Aterro Sanitário Anexo,

Em anexo, é apresentada uma planta com a indicação dos diversos locais de amostragem para a supervisão do meio envolvente, e um quadro com o resumo das acções de monitorização a serem efectuadas.

2. PLANO DE VIGILÂNCIA E MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

2.1. EXPLORAÇÃO

2.1.1 - Admissibilidade de Resíduos

- Manutenção de registo de quantidades e características dos resíduos admitidos, indicando a data de recepção, a origem, o produtor e/ou o responsável pela recolha;
- Inspeção visual dos resíduos (*nível 3 de admissibilidade*), podendo ser efetuadas amostragens para análise laboratorial. Este tipo de inspeção está prevista no diploma e é sempre efetuada na frente de descarga do resíduo (*ou outro local a designar*) e/ou na zona de recepção;
- Verificação semestral de conformidade dos resíduos com a descrição das especificações da licença de laboração (*nível 2 de admissibilidade*), respeitando os critérios de aceitação apropriado (*análise sobre o eluato*).

2.1.2 - Monitorização Ambiental

O plano de monitorização ambiental deve cumprir 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.

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.

- **Dados meteorológicos**

De acordo com o referido no Decreto-Lei n.º 183/2009 de 10 de Agosto, devem ser no que se refere à existência e guarda de determinados registos e outros documentos. Deverá ser disposto um registo de dados meteorológicos diários, obtidos da estação meteorológica mais próxima das instalações.

O registo diário dos dados meteorológicos é efectuado de acordo com o Quadro seguinte:

Parâmetro	Unidade	Periodicidade
Volume e quantidade de precipitação	mm	Diária
Evaporação	mm	
Humidade Atmosférica (14:00h UTC)	%	
Temperatura (min., Max., 14:00h UTC)	°C	
Direção e velocidade do vento dominante	m/s	

UCT – Tempo Universal Coordenado

- **Dados de Emissões**

- **Controlo de Lixiviados**

Sobre o **efluente bruto**, é efectuado o:

- ✓ Registo diário do caudal de entrada na lagoa de tratamento, por tipo e origem de lixiviado;
- ✓ Controlo diário da capacidade disponível e volume de lixiviado existente na lagoa de tratamento;
- ✓ A verificação quinzenal do nível de lixiviado existente.

O **lixiviado** produzido no Aterro é analisado e monitorizado de acordo com os seguintes parâmetros e frequência:

Amostra composta 24 horas

Parâmetro	Unidade	Método	Periodicidade
Volume dos lixiviados	m ³	-	Mensal
pH	Escala de Sorensen	Eletrometria	
Condutividade	μS/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	Termometria	
CBO ₅	mg/l	-	
SST	mg/l	Centrifugação ou filtração através de membrana filtrante de 0,45 μm, secagem a 105°C e pesagem	
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	
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	
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 atómica ou de absorção molecular
Zinco	mg/l Zn	Espectrometria de absorção molecular, de absorção atómica ou de emissão ótica com plasma (ICP)
Antimónio	mg/l Sb	Espectrometria de absorção molecular
Níquel Total	mg/l Ni	Espectrometria atómica ou de emissão ótica com plasma
Selénio	mg/l Se	Espectrometria atómica
Cálcio	mg/l Ca	Espectrometria atómica ou complexometria
Magnésio	mg/l Mg	Espectrometria atómica
Sódio	mg/l Na	Espectrometria atómica
AOX (Compostos Orgânicos Halogenados Adsorvíveis) ¹	mg/l Cl	Método a definir pelo operador
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	Espectrometria no infravermelho após extração com solventes adequados ou gravimetria após extração com solventes adequados

(*) Caso o valor de AOX dos lixiviados seja superior a 10 mg/L, deverá ser realizada uma análise no sentido de apurar a presença de compostos orgânicos clorados (*a definir pela autoridade competente*).

NOTA: A realização de uma análise trimestral engloba os parâmetros de periodicidade mensal, assim como uma análise semestral engloba os parâmetros com periodicidade inferior.

A análise é efectuada por um laboratório independente e os métodos analíticos de referência são os previstos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto. A LIPOR mantém actualizado o registo destas análises.

➤ **Controlo do Efluente Final**

Em relação ao **efluente final** é registado diariamente o volume tratado e rejeitado em meio hídrico, sendo analisada a sua composição de acordo com as especificações da licença de descarga:

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

Parâmetro	Unidade	Método	Periodicidade
pH	Escala Sorensen	Eletrometria	Mensal
CQO (Carência Química de Oxigénio)	mg/l O ₂	Método do dicromato de potássio	
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	
SST (Sólidos Suspensos Totais)	mg/l	Centrifugação ou filtração através de membrana filtrante de 0,45 µm, secagem a 105 °C e pesagem	
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	Espectrometria de absorção molecular ou volumetria	
Nitratos	mg/l	Espectrometria de absorção molecular, cromatografia iónica ou eléctrodos específicos.	
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	Espectrometria no infravermelho após extração com solventes adequados ou gravimetria após extração com solventes adequados	
Fósforo Total	mg/l P	Espectrometria de absorção molecular ou volumetria	
Azoto Total	mg/l	Espectrometria em fluxo segmentado	
Óleos e gorduras	mg/l	Método a definir pelo operador	
Cloro residual Livre	mg/l	Fotometria	Semestral
Chumbo total	mg/l Pb	Espectrometria atómica ou polarografia	
Cobre total	mg/l Cu	Espectrometria de absorção molecular, ou atómica, ou de emissão ótica com plasma	
Crómio total	mg/l Cr	Espectrometria atómica ou polarografia	
Fenóis	mg/l C ₆ H ₅ OH	Espectrometria de absorção molecular ou método 4 – aminoantipirina ou da paranitranilina	
Sulfatos	mg/l SO ₄	Análise gravimétrica, complexometria com EDTA, espectrometria de absorção molecular.	
Crómio hexavalente	mg/l Cr ⁶⁺	Espectrometria de absorção molecular ou atómica	
Ferro total	mg/l Fe	Espectrometria de absorção molecular, ou atómica, ou de emissão ótica com plasma	
Níquel total	mg/l Ni	Espectrometria atómica ou de emissão ótica com plasma	
Alumínio	mg/l Al	Espectrometria atómica ou de emissão ótica com plasma	
Cádmio total	mg/l Cd	Espectrometria atómica ou polarografia	

A amostragem é realizada na caixa de visita construída à saída do sistema de tratamento, (*assinalada como “□” na planta anexa*) devendo a mesma ser representativa da água residual descarregada durante um período de 24 horas.

No caso da água residual vir a ser utilizada para rega dos espaços verdes envolventes, deverá ser incluída na análise trimestral os parâmetros biológicos, coliformes e estreptococos totais, ou outros a definir por futuras licenças.

Alterações à lista de parâmetros ou ao período de amostragem

- ❖ A autoridade competente poderá alterar a composição da lista de análises a efectuar e/ou a frequência das mesmas, se o considerar oportuno;
- ❖ Com base em proposta fundamentada da LIPOR do sistema, a autoridade competente poderá autorizar o estabelecimento de outros períodos de controlo, bem como a alteração da lista dos parâmetros a analisar.

Medidas a acionar em caso de Incidentes

Caso seja constatado qualquer fuga na lagoa de tratamento, esta será imediatamente esvaziada e reparada, sendo do facto informada a autoridade competente para o efeito. O incidente constará do registo da instalação. O lixiviado aí existente será transferido para uma ETAR licenciada para o efeito.

➤ Gases

Os gases produzidos no aterro (*biogás*) são analisados e monitorizados de acordo com os seguintes parâmetros e frequência, dadas as suas características:

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	

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

Com base em proposta fundamentada da LIPOR do sistema, a autoridade competente poderá autorizar o estabelecimento de outros períodos de controlo, bem como a alteração da lista dos parâmetros e/ou locais a analisar.

- ❖ **Águas Pluviais** – Sempre que aplicável, nos períodos de **pluviosidade** e acumulação de águas nos alvéolos, serão efectuadas análises às águas pluviais bombadas para fora dos alvéolos. Serão igualmente registados os volumes armazenados e posteriormente rejeitados em meio hídrico.

As águas pluviais armazenadas no aterro deverão ser analisadas e monitorizadas de acordo com os seguintes parâmetros e frequência:

Parâmetro	Método	Periodicidade
pH	Eletrometria	Semestral
Condutividade	Eletrometria	
CBO ₅ (Carência Bioquímica de Oxigênio)	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	
CQO (Carência Química de Oxigênio)	Método do dicromato de potássio	
SST (Sólidos Suspensos Totais)	Centrifugação ou filtração através de membrana filtrante de 0,45 µm, secagem a 105 °C e pesagem	
Oxigênio dissolvido	Método Winkler/Método eletroquímico	
Temperatura	Termometria	
Cloretos	Titulação (método de Mohr) ou Espectrometria de absorção molecular	
Cianetos	Espectrometria de absorção molecular	
Arsênio	Espectrometria atômica ou de absorção molecular	
Cádmio	Espectrometria atômica ou polarografia	
Crômio	Espectrometria atômica ou de absorção molecular	
Mercúrio	Espectrometria atômica sem chama (vaporização a frio)	
Níquel	Espectrometria atômica ou de emissão ótica com plasma	
Chumbo	Espectrometria atômica ou polarografia	
Fenóis	Espectrometria de absorção molecular, método da 4 - aminoantipirina ou método da paranitranilina	
Nitratos	Espectrometria de absorção molecular ou elétrodos específicos	
Nitritos	Espectrometria de absorção molecular ou cromatografia iônica	
Sulfatos	Gravimetria, complexometria ou espectrometria de absorção molecular	
Azoto Amoniacal	Espectrometria de absorção molecular ou volumetria	
Azoto total	Espectrometria em fluxo segmentado	
Cobre	Espectrometria de absorção molecular ou atômica	
Zinco	Espectrometria de absorção molecular, de absorção atômica ou de emissão ótica com plasma (ICP)	
Óleos e gorduras	Espectrofotometria de infravermelho	

❖ Recursos Hídricos

Antes do início da exploração, e fruto do Programa de Monitorização Externa da Central de Valorização Energética, a LIPOR no sentido de dispor de um valor de referência para futuras situações, procedeu à recolha e análise do curso de água em dois locais distintos, a saber:

- a) Ponte de Moreira, a montante da infra-estrutura (cerca de 1 km);
- b) Ponte de Goimil, a jusante (cerca de 1 km).

O curso de água onde é rejeitado o efluente tratado é analisado e monitorizado de acordo com os seguintes parâmetros e frequência:

Parâmetro	Método	Periodicidade
pH	Eletrometria	Trimestral
Condutividade	Eletrometria	
CBO ₅ (Carência Bioquímica de Oxigénio)	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	
CQO (Carência Química de Oxigénio)	Método do dicromato de potássio	
SST (Sólidos Suspensos Totais)	Centrifugação ou filtração através de membrana filtrante de 0,45 µm, secagem a 105 °C e pesagem	
Oxigénio dissolvido	Método Winkler/Método electroquímico	
Temperatura	Termometria	
Cloretos	Titulação (método de Mohr) ou Espectrometria de absorção molecular	Semestral
Cianetos	Espectrometria de absorção molecular	
Arsénio	Espectrometria atómica ou de absorção molecular	
Cádmio	Espectrometria atómica ou polarografia	
Crómio	Espectrometria atómica ou de absorção molecular	
Mercúrio	Espectrometria atómica sem chama (vaporização a frio)	
Níquel	Espectrometria atómica ou de emissão ótica com plasma	
Chumbo	Espectrometria atómica ou polarografia	
Fenóis	Espectrometria de absorção molecular, método da 4 - aminoantipirina ou método da paranitranilina	
Nitratos	Espectrometria de absorção molecular ou eléctrodos específicos	
Nitritos	Espectrometria de absorção molecular ou cromatografia iónica	
Sulfatos	Gravimetria, complexometria ou espectrometria de absorção molecular	
Azoto Amoniacal	Espectrometria de absorção molecular ou volumetria	
Azoto total	Espectrometria em fluxo segmentado	
Cobre	Espectrometria de absorção molecular ou atómica	
Zinco	Espectrometria de absorção molecular, de absorção atómica ou de emissão ótica com plasma (ICP)	
Óleos e gorduras	Espectrofotometria de infravermelho	

- **Águas Subterrâneas**

As águas subterrâneas deverão ser monitorizadas com o objectivo de verificar a existência de algum acidente relacionado com o Aterro Sanitário.

Deste modo, foram tomadas um conjunto de medidas de acordo com o Decreto-Lei n.º

Parâmetro	Método	Periodicidade
Temperatura	Termometria	Mensal
pH	Eletrometria	
Condutividade	Eletrometria	
Cloretos	Titulação (método de Mohr) ou Espectrometria de absorção molecular	
Nível piezométrico	Sonda de contacto	Semestral
COT (Carbono Orgânico Total)	Método a definir pelo operador	
Cianetos	Espectrometria de absorção molecular	
Antimónio	Espectrometria de absorção molecular	
Arsénio	Espectrometria atómica ou de absorção molecular	
Cádmio	Espectrometria atómica ou polarografia	
Crómio total	Espectrometria atómica ou de absorção molecular	
Crómio VI	Espectroscopia atómica ou de absorção molecular	
Mercúrio	Espectrometria atómica sem chama (vaporização a frio)	
Níquel Total	Espectrometria atómica ou de emissão ótica com plasma	

Durante a fase de exploração da instalação, a empresa concessionária realiza as análises que constam dos quadros seguintes.

❖ **Piezómetros**

O nível piezométrico é mensalmente registado e as águas subterrâneas analisadas e monitorizadas de acordo com os seguintes parâmetros e frequência:

Parâmetro	Método	Periodicidade
Temperatura	Termometria	Mensal
pH	Eletrometria	
Condutividade	Eletrometria	
Cloretos	Titulação (método de Mohr) ou Espectrometria de absorção molecular	
Nível piezométrico	Sonda de contacto	Semestral
COT (Carbono Orgânico Total)	Método a definir pelo operador	
Cianetos	Espectrometria de absorção molecular	
Antimónio	Espectrometria de absorção molecular	
Arsénio	Espectrometria atómica ou de absorção molecular	
Cádmio	Espectrometria atómica ou polarografia	
Crómio total	Espectrometria atómica ou de absorção molecular	
Crómio VI	Espectroscopia atómica ou de absorção molecular	
Mercúrio	Espectrometria atómica sem chama (vaporização a frio)	
Níquel Total	Espectrometria atómica ou de emissão ótica com plasma	

Alterações à lista de parâmetros ou ao período de amostragem:

- ❖ A autoridade competente poderá alterar a composição da lista de análises a efectuar e/ou a frequência das mesmas, se o considerar oportuno;
- ❖ Com base na proposta fundamentada da empresa concessionária, a autoridade competente poderá autorizar o estabelecimento de outros períodos de controlo, bem como a alteração da lista de parâmetros da análise indicada.

Medidas a accionar em caso de incidentes:

Caso haja uma variação significativa na qualidade das águas a empresa concessionária:

- ❖ Notificará o facto, por escrito, à autoridade competente num prazo máximo de 5 (*cinco*) dias. A notificação indicará os parâmetros que comprovam a referida variação;
- ❖ Procederá imediatamente à recolha de amostras representativas em todos os pontos de águas subterrâneas situados na potencial área de influência do Aterro e procederá à sua análise com vista a determinar os parâmetros da lista relativa às análises de periodicidade anual;
- ❖ Num prazo máximo de 10 (*dez*) dias a contar da data de notificação, será estabelecido, conjuntamente com a autoridade competente, um plano de estudo a fim de determinar a origem da alteração de qualidade detectada;
- ❖ Num prazo máximo de 30 (*trinta*) dias a contar do estabelecimento do plano de estudo, em colaboração com a autoridade competente, serão reunidos todos os dados necessários que permitam explicar a alteração observada.

Caso o Aterro seja a causa da alteração da qualidade do meio, a empresa concessionária estabelecerá, conjuntamente com a autoridade competente, no prazo máximo de 30 (*trinta*) dias a contar da data de confirmação deste facto pela autoridade competente, um programa de acompanhamento e controlo.

Este programa irá incluir pelo menos o seguinte:

- ❖ As medidas correctivas;
- ❖ Os pontos suplementares de controlo da qualidade das águas subterrâneas;
- ❖ O programa de reposição das condições ambientais anteriores ao incidente, se for necessário.

Os estudos, os ensaios, as medidas correctivas, os controlos suplementares e a reposição das condições ambientais anteriores ao incidente serão custeados pela empresa concessionária.

❖ **Drenagem Freática**

Paralelamente, é efectuada semestralmente, e em período não coincidente com a análise dos piezómetros, uma análise às águas provenientes do sistema de drenagem e rebaixamento do nível freático do Aterro, de acordo com o seguinte esquema e periodicidade:

Parâmetro	Método	Periodicidade
Temperatura	Termometria	Mensal
pH	Eletrometria	
Condutividade	Eletrometria	
Cloretos	Titulação (método de Mohr) ou Espectrometria de absorção molecular	
Nível piezométrico	Sonda de contacto	Semestral
COT (Carbono Orgânico Total)	Método a definir pelo operador	
Cianetos	Espectrometria de absorção molecular	
Antimónio	Espectrometria de absorção molecular	
Arsénio	Espectrometria atómica ou de absorção molecular	
Cádmio	Espectrometria atómica ou polarografia	
Crómio total	Espectrometria atómica ou de absorção molecular	
Crómio VI	Espectroscopia atómica ou de absorção molecular	
Mercúrio	Espectrometria atómica sem chama (vaporização a frio)	
Níquel Total	Espectrometria atómica ou de emissão ótica com plasma	

Efluente do Emissário

Será efetuada uma amostra composta (24 horas com intervalos de uma hora), no início de cada mês ao efluente excedente da Ultrafiltração descarregado no Coletor Municipal.

Parâmetro	Unidade	Periodicidade
pH	Escala Sorensen	Trimestral
Condutividade	µS/cm	
CBOs (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	
Arsênio	mg/l	
Crômio total	mg/l Cr	
Crômio 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	
Selênio total	mg/l Se	
Vanádio total	mg/l Va	
Zinco total	mg/l Zn	

Concentrado da unidade de osmose inversa

Será efetuada uma amostra composta (24 horas com intervalos de uma hora), no início de cada mês ao concentrado do sistema de osmose inversa com o auxílio de um amostrador automático.

Parâmetro	Unidade	Método	Periodicidade
pH	Escala de Sorensen	Eletrometria	Mensal
Condutividade	$\mu\text{S/cm}$ a 20°C	Eletrometria	
CQO (Carência Química de Oxigênio)	mg/l O_2	Método do dicromato de potássio	
Cloretos	mg/l Cl	Titulação (método de Mohr) ou Espectrometria de absorção molecular	
Temperatura	$^\circ\text{C}$	Termometria	
CBO_5	mg/l	Determinação de O_2 dissolvido antes e após cinco dias de incubação a $20^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ ao abrigo da luz, com adição de um inibidor de nitrificação	
SST	mg/l	Centrifugação ou filtração através de membrana filtrante de $0,45 \mu\text{m}$, secagem a 105°C e pesagem	
Azoto Amoniacal	mg/l NH_4	Espectrometria de absorção molecular ou volumetria	
Carbonatos/bicarbonatos	mg/l CO_3^{2-} / mg/l HCO_3^-	Método a definir pelo operador	Trimestral
Cianetos totais	mg/l CN	Espectrometria de absorção molecular ou volumetria	
Arsênio Total	mg/l As	Espectrometria atômica	
Cádmio Total	mg/l Cd	Espectrometria atômica ou polarografia	
Crômio Total	mg/l Cr	Espectroscopia atômica em forno de grafite	
Crômio VI	mg/l Cr VI	Espectroscopia atômica ou de absorção molecular	
Mercúrio Total	mg/l Hg	Espectrometria atômica sem chama (vaporização a frio)	
Chumbo Total	mg/l Pb	Espectrometria atômica ou polarografia	
Potássio	mg/l K	Espectrometria atômica	Semestral
Fenóis	mg/l $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	Espectrometria de absorção molecular ou método 4 – aminoantiprina ou da paranitranilina	
Carbono Orgânico Total	mg/l C	Método a definir pelo operador	
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 iônica	
Sulfatos	mg/l SO_4	Método a definir pelo operador	
Sulfuretos	mg/l S	Método a definir pelo operador	
Alumínio	mg/l Al	Espectrometria atômica ou de emissão ótica com plasma (ICP)	
Bário	mg/l Ba	Espectrometria atômica	

Parâmetro	Unidade	Método	Periodicidade
Boro	mg/l B	Espectrometria de absorção molecular ou atômica	
Cobre	mg/l Cu	Espectrometria atômica, 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) ²	mg/l Cl	Método a definir pelo operador	
Hidrocarbonetos Totais	mg/l	Espectrometria no infravermelho após extração com solventes adequados ou gravimetria após extração com solventes adequados	

O concentrado da unidade de osmose inversa será reintroduzido na massa de resíduos, cumprindo as condições impostas pela licença da operação de deposição de resíduos em aterro com análise de desempenho da reinjeção³.

Parâmetro	Método	Periodicidade
Taxa hidráulica de injeção	m ³ /(m ² .mês)	Mensal
Potencial de colmatção	Inspeção visual	
Assentamentos diferenciais (junto a zonas de reinjeção)	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	

² Caso este valor seja superior a 10mg.l⁻¹, deverá ser realizada uma análise no sentido de apurar a presença de compostos orgânicos clorados.

³ Sem ocorrência de qualquer impacto ambiental negativo originado por esta técnica, até ao momento.

2.1.3 Plano de actuação para efeitos negativos

Será necessário determinar o limiar de desencadeamento e o plano de actuação para os efeitos negativos decorrentes da monitorização. Desta forma, e pela avaliação da série temporal da matriz desenvolvida para acompanhamento dos vários descritores ambientais, se se observar um aumento significativo em relação à situação inicial, serão efectuadas novas amostras para essa mesma matriz. Neste caso, será então desenvolvido um processo de avaliação dos parâmetros, que pode incluir

- Revisão dos processos de análise e de trabalho de campo
- Avaliação das fontes
- Geoquímica natural
- Avaliação da concentração relativa (indicando mobilidade) dos parâmetros orgânicos e inorgânicos
- Análise de tendências históricas
- Comparação com dados de emissão
- Análise de metais pesados
- Comparação anião / catião em grande escala

Para elaboração de um plano de acção imediato, que passará pela eventual reformulação do número de parâmetros ambientais e pela diminuição da periodicidade da análise.

2.1.4 Notificação de Actividades

- Mensalmente, o operador deve comunicar à LIPOR todos os resultados decorrentes da atividade na forma de Relatório Mensal de Exploração, de acordo com o modelo oportunamente acordado;
- Com periodicidade trimestral, deverá ser enviada à autoridade competente os boletins de análise referentes às águas residuais descarregadas no meio hídrico, bem como mensalmente são introduzidos estes dados no SiliAmb;
- Anualmente, é comunicada à autoridade competente, o Acompanhamento da Monitorização no Relatório Ambiental Anual (RAA).

2.1.5 Outros Aspetos

As anomalias verificadas ao nível do Aterro Sanitário são igualmente registadas. Os registos serão conservados até ao fim da fase de acompanhamento e controlo do encerramento da instalação e disponibilizados a pedido à autoridade competente.

Existe o **Plano de Exploração** onde constam as operações e procedimentos de exploração, nomeadamente:

- ❖ O controlo dos resíduos à entrada da instalação;
- ❖ A forma de exploração do Aterro, a superfície máxima a céu aberto em regime de exploração normal, a altura de deposição dos resíduos, as características dos taludes de protecção e suporte dos resíduos, entre outros;
- ❖ A periodicidade do controlo, a frequência de amostragem e os parâmetros analíticos a determinar para a avaliação da qualidade do lixiviado produzido, das águas subterrâneas (*piezómetros*) e dos gases de aterro;

- ❖ O sistema de manutenção e controlo do funcionamento da infra-estrutura do Aterro: sistemas de drenagem, poços de registo e de drenagem do lixiviado, lagoa de tratamento, águas pluviais recolhidas durante a exploração, valas de drenagem, piezómetros, etc;
- ❖ Definição das medidas de prevenção de incidências, acidentes e incêndios, bem como das medidas a tomar em cada caso;
- ❖ Sistema utilizado para a drenagem e descarga de lixiviado e subsequente tratamento.

Se forem solicitadas, as seguintes informações serão sempre disponibilizadas ao público:

- Tipos de resíduos abrangidos pela licença de exploração do aterro;
- Tarifas aplicáveis à deposição.

2.2. ENCERRAMENTO E MANUTENÇÃO PÓS-ENCERRAMENTO

O processo de encerramento do Aterro Sanitário da Maia, na interpretação dada pelo Decreto-Lei n.º183/2009 de 10 de Agosto, só se iniciará após a LIPOR dar conhecimento à autoridade competente da data respectiva e nos seguintes casos:

- a) Quando estiverem reunidas as condições necessárias previstas na licença e com o acordo da autoridade competente;
- b) Por sua iniciativa, mediante autorização da autoridade competente;
- c) Por decisão fundamentada da autoridade competente.

Após o encerramento do Aterro Sanitário, a LIPOR manterá um registo das quantidades e características dos resíduos depositados, com indicação da origem, data de entrega, produtor, detentor ou responsável pela recolha, sendo estas informações colocadas ao dispor das autoridades nacionais competentes e das autoridades estatísticas comunitárias que as solicitem para fins estatísticos. Após o encerramento do Aterro, a LIPOR ficará obrigatoriamente responsável pela sua manutenção e controlo.

Este período obrigatório de manutenção e controlo será de, pelo menos 30 anos para aterros de resíduos não perigosos, onde se integra o Aterro sanitário da Maia. Durante a fase de gestão após a selagem do Aterro, a LIPOR irá proceder à manutenção e ao controlo da instalação.

2.2.1 - Levantamento Topográfico

Após a selagem definitiva do Aterro e num prazo não superior a três meses, a LIPOR entregará à autoridade competente uma planta topográfica pormenorizada do local de implantação em formato digital, à escala de 1:1000, com indicação dos seguintes elementos:

- ❖ O perímetro da cobertura final e o conjunto das instalações existentes no local: vedação exterior, lagoa de regularização dos lixiviados, sistema de drenagem das águas pluviais, etc.
- ❖ A posição exacta dos dispositivos de controlo: piezómetros, sistema de drenagem e tratamento dos gases e dos lixiviados, marcos topográficos para controlar os potenciais assentamentos, etc.

Os assentamentos do terreno e da cobertura final do Aterro serão controlados anualmente a partir dos marcos topográficos existentes. O levantamento topográfico evidenciará este tipo de situações.

2.2.2- Controlo

Tal como referido no Decreto-Lei n.º 183/2009 de 10 de Agosto, será considerado o controlo dos seguintes aspectos:

- **Lixiviados**

Nos aterros de resíduos perigosos e não perigosos deve ser acompanhado semestralmente a qualidade dos lixiviados gerados.

Deve ser controlado o volume de lixiviados gerados, e efectuada a monitorização semestral como em fase normal de exploração.

- **Gases**

Proceder-se-á ainda ao controlo da qualidade dos gases emitidos, tal como em fase de exploração. As tomas devem ser efectuadas no sistema de captação de queima ou de valorização energética.

- **Águas superficiais**

O controlo da qualidade das águas superficiais devera ser efectuado semestralmente, tendo em conta os mesmos pontos de amostragem, e os mesmos parâmetros da fase de exploração.

- **Águas subterrâneas**

O controlo das águas subterrâneas deverá ser efectuado semestralmente, em termos de nível piezométrico, pH, condutividade e cloretos.

Anualmente, deverá ser efectuada uma campanha de monitorização completa, tal como na fase de exploração.

Se, durante a fase obrigatória de manutenção e controlo após encerramento, houver uma variação significativa da qualidade das águas subterrâneas, a LIPOR:

- ❖ Notificará o facto por escrito à autoridade competente num prazo máximo de 5 (*cinco*) dias. A notificação incluirá os resultados das análises efectuadas, bem como os parâmetros que sofreram alteração;
- ❖ A LIPOR procederá imediatamente à recolha de amostras representativas em todos os pontos de água existentes na área de influência potencial do Aterro e determinará a sua qualidade de acordo com a lista de parâmetros a analisar anualmente no que respeita às águas subterrâneas;
- ❖ No prazo de 10 (*dez*) dias, a contar da data de notificação, será estabelecido, em colaboração com a autoridade competente, um programa de estudo a fim de determinar as causas que conduziram a uma alteração da qualidade.
- ❖ No prazo de 30 (*tinta*) dias, a contar da definição do programa de estudo, em colaboração com a autoridade competente, a LIPOR reunirá os dados necessários que permitam explicar a alteração ocorrida;
- ❖ Caso a LIPOR possa demonstrar que a causa é alheia à existência do Aterro e caso a autoridade competente aceite as provas apresentadas, a LIPOR não irá alterar o programa previsto de manutenção e controlo após encerramento;
- ❖ Caso o Aterro seja a causa da alteração da qualidade observada nas águas subterrâneas, a LIPOR, num prazo máximo de 30 (*trinta*) dias a contar da data de confirmação da ocorrência pela autoridade competente,

estabelecerá, conjuntamente com esta entidade, as medidas correctivas e um programa de reposição das condições ambientais anteriores ao ocorrido, se for caso disso.

Alterações à lista de parâmetros ou ao período de amostragem:

A autoridade competente poderá alterar a lista dos parâmetros de controlo de qualquer uma das situações anteriormente apresentada, bem como a sua frequência. Com base em proposta fundamentada da LIPOR, a autoridade competente poderá autorizar a alteração da lista dos parâmetros de controlo e a sua frequência.

2.2.3 - Manutenção

Para a manutenção do espaço do Aterro Sanitário deverão ser observadas algumas normas de acordo com o referido no Decreto-Lei n.º 183/2009 de 10 de Agosto:

- ❖ A cobertura final do aterro será mantida em bom estado;
- ❖ O sistema de drenagem e de tratamento dos lixiviados será controlado periodicamente e será mantido em bom estado de funcionamento;
- ❖ A eficácia do sistema utilizado para a drenagem dos gases será periodicamente controlada;
- ❖ A rede de poços de registo e de drenagem dos lixiviados bem como a vala de drenagem das águas pluviais e os piezómetros de controlo da qualidade das águas subterrâneas serão mantidos em bom estado;
- ❖ Os lixiviados produzidos na instalação de deposição de resíduos receberão o tratamento previsto no projecto.

As operações de manutenção e controlo realizadas durante a fase de gestão do Aterro após o encerramento, estabelecida para a instalação, serão custeadas LIPOR ou efectuadas sob sua responsabilidade.

A autoridade competente poderá alterar o programa de manutenção e controlo após encerramento, se o considerar conveniente.

A LIPOR apresentará à autoridade competente, uma vez por ano, um relatório de síntese sobre o estado do Aterro após o seu encerramento, com especificação das operações de manutenção e dos resultados dos controlos realizados no decorrer do ano anterior.

Os resultados dos controlos efectuados serão informatizados e enviados à autoridade competente em suporte magnético normalizado, logo que disponibilizado.