

LICENCIAMENTO ÚNICO DE AMBIENTE (LUA)



Resumo Não Técnico Aterro Sanitário



Elaboração: dez. 2020
Revisão: nov. 2025

1 – INTRODUÇÃO

O processo de Licenciamento Ambiental do Aterro Sanitário da BRAVAL, S.A. teve início em julho de 2008, com o envio do Formulário PCIP para a Agência Portuguesa do Ambiente, Entidade Coordenadora do Licenciamento.

O Aterro Sanitário está integrado nas instalações do Sistema Multimunicipal do Baixo-Cávado - Ecoparque BRAVAL – gerido pela BRAVAL, S.A.

Este documento – resumo não técnico – faz parte integrante dos documentos complementares ao LUA – Licenciamento Único de Ambiente, foi elaborado originalmente em dezembro de 2020 e revisto em novembro de 2025.

Pretende-se com este resumo dar a conhecer, ao público não especialista e, por essa razão, recorrendo a uma linguagem simples, clara e sem termos técnicos ou indecifráveis, as principais especificidades do projeto em causa, bem como as respetivas condicionantes e efeitos.

1.1 – SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

O Sistema Multimunicipal de Triagem, Recolha Seletiva, Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos do Baixo-Cávado foi criado a 6 de agosto de 1996, através do Decreto-Lei n.º 117/96 e teve como utilizadores originários os Municípios de Braga, Póvoa de Lanhoso e Vieira do Minho. Através desse mesmo diploma foi criada a Sociedade Anónima BRAVAL – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, a quem foi atribuída a gestão do Sistema Multimunicipal. Mais tarde, através do Decreto-Lei n.º 471/99, de 6 de novembro, o Sistema Multimunicipal foi alargado aos Municípios de Terras de Bouro, Vieira do Minho e Vila Verde mantendo, atualmente, estes seis concelhos.

O Aterro Sanitário, cuja exploração se iniciou em 1998, foi construído inicialmente com uma célula com seis alvéolos.

Face ao aproximar do final da capacidade de encaixe destes 6 alvéolos iniciais, foram realizados estudos que apontaram para a construção de nova célula com 4 novos alvéolos, cuja construção foi faseada, tendo-se apenas executado 2 dos alvéolos.

Face aos elevados custos relativos à execução dos 2 alvéolos previstos, designadamente associados ao desmonte rochoso em larga escala, foram realizados estudos geotécnicos no sentido de avaliar alternativas viáveis, em zonas contíguas às células existentes. Os estudos realizados apontaram para a construção de uma nova célula constituída por alvéolo único.

1.2 – IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO

Denominação Social: BRAVAL – Valorização e Tratamento de Resíduos. S.A.;

Forma jurídica: Sociedade Anónima;

Telefone: 253 639 220

Fax: 253 639 229

E-mail: braval@braval.pt

URL: <http://www.braval.pt>

MORADA:

Sede (endereço para correspondência):

Endereço: Edifício da Câmara Municipal de Braga, Praça do Município

Código Postal: 4711 – 908 Braga

Freguesia: União das Freguesias de Braga (Maximinos, Sé e Cidade)

Concelho: Braga

Distrito: Braga

Instalação:

Endereço: Rua do Aterro – Estrada Nacional 103, km 51

Código Postal: 4830 – 133 Póvoa de Lanhoso

Freguesia: Ferreiros

Concelho: Póvoa de Lanhoso

Distrito: Braga

Coordenadas GPS: 41,58072° N; 8,31807° W

1.3 – ATIVIDADE

Código CAE Rev. 3: 38212 Tratamento e eliminação de outros resíduos sólidos

Data de início de exploração: Julho de 1998

Título Único de Ambiental em vigor: TUA20180926000549 (CCDR – N), de 17 de novembro de 2022;

Licença Ambiental em vigor: Licença Ambiental n.º 596/0.1/2016, de 12 de janeiro de 2016

Categoria de atividade: Aterros de resíduos urbanos ou de outros resíduos não perigosos, com exceção dos aterros de resíduos inertes, que recebam mais 10 t por dia ou com uma capacidade total superior a 25 000 t (categoria 5.4)

A instalação que se pretende licenciar, encontra-se abrangida pela legislação em vigor sobre Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) (decreto-lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na redação atual), nos termos da decisão da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte na sequência do processo de apreciação prévia e decisão de sujeição a AIA.

1.4 – LOCALIZAÇÃO DA INSTALAÇÃO

O Aterro Sanitário do Baixo Cávado localiza-se na Região Norte, distrito de Braga e abrange dois concelhos: Braga e Póvoa de Lanhoso, de acordo com a imagem seguinte:



Pretende-se efetuar o licenciamento duma intervenção de reengenharia nas atuais duas células e, paralelamente, a execução de nova célula para ampliação do aterro sanitário.

O projeto de reengenharia contempla a união das duas células existentes, com enchimento do espaço existente entre ambas com resíduos (intervenção já executada) e na subida da cota do aterro com a criação de plataformas adicionais (intervenção em execução), mantendo-se operacionais todos os sistemas existentes.

A célula a construir é em terreno contíguo às células atualmente em exploração atual. Na imagem anterior, sobreposta numa fotografia aérea das atuais instalações do

Ecoparque BRAVAL, representada pela cor vermelha, pode observar-se a localização da futura célula de deposição de resíduos.

1.5 – DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS ATIVIDADES

Inicialmente, e durante vários anos, a BRAVAL, S.A. (e os restantes sistemas de tratamento de resíduos sólidos) funcionaram em função do seu Aterro Sanitário, uma vez que era para esta infraestrutura que seguiam a quase totalidade dos resíduos rececionados nas suas instalações.

Com o desenvolvimento ambiental verificado, a nível geral, mas também ao nível do tratamento de resíduos sólidos, verificou-se uma alteração de paradigma, tendo o Aterro Sanitário, apesar de continuar a ser – em termos dimensionais – a infraestrutura que mais espaço ocupa, deixado de ser visto como uma solução óbvia e imediata para a deposição dos resíduos sólidos, e passando a ser uma solução de “fim-de-linha”, onde apenas são depositados os resíduos que não apresentem qualquer potencial de valorização.

No entanto, e em linhas gerais, as atividades desenvolvidas em redor da deposição de resíduos em aterro sanitário são fundamentalmente as seguintes:

- Controlo de entrada. Esta etapa, no que diz respeito às entradas de viaturas para descarga de resíduos no Aterro Sanitário, inclui as seguintes tarefas:
 - Verificação dos resíduos (se a sua receção é autorizada, se constituem resíduos com potencial de reciclagem sendo, neste caso, encaminhados para outras infraestruturas – também localizadas no Ecoparque BRAVAL, mas distintas do Aterro Sanitário);
 - Verificação da documentação que acompanha a carga (existência da documentação obrigatória, verificação se o cliente em causa se encontra autorizado a descarregar resíduos nas instalações da BRAVAL e se o resíduo que o cliente transporta consta da lista de resíduos que o cliente está autorizado a descarregar);
 - Pesagem da viatura;
- Condicionamento dos resíduos. Esta etapa inclui o seguinte:
 - Descarga efetiva dos resíduos em Aterro Sanitário - esta descarga é efetuada pelo cliente, que pode ser um Município, uma empresa, um cliente particular (doméstico) ou inclusivamente a própria BRAVAL, que deposita em Aterro Sanitário resíduos provenientes de outras infraestruturas, nomeadamente refugos/rejeitados da Estação de Triagem e Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico;

- Verificação dos resíduos descarregados no aterro sanitário – confirmação se os resíduos descarregados realmente coincidem com o tipo de resíduos que o cliente afirma que transporta;
- Espalhamento dos resíduos descarregados (recorrendo a equipamento próprio – trator de rastos “*bulldozer*”)
- Compactação (recorrendo a equipamento próprio – *compactadora pés-de-carneiro*) dos resíduos espalhados;
- Cobertura dos resíduos com resíduos inertes, composto fora de especificações ou, ainda, terras vegetais;
- Controlo de saída. Esta etapa, no que diz respeito à saída de viaturas provenientes do Aterro Sanitário, inclui as seguintes tarefas:
 - Pesagem da viatura (a diferença entre este valor, e o peso determinado aquando a entrada da viatura, constitui o peso dos resíduos depositados pelo cliente em Aterro Sanitário)
 - Confirmação que a viatura procedeu à passagem obrigatória pelo sistema de lavagem de rodados;
 - Emissão de talão e finalização do preenchimento das guias de acompanhamento de resíduos (existem diferentes modelos consoante o tipo de resíduos descarregado) pré-preenchida pelo produtor/detentor e transportador dos resíduos;

Paralelamente, existem uma série de serviços de apoio que, apesar de não terem contato direto com o cliente/produtor de resíduos, são fundamentais para o regular funcionamento da BRAVAL e, mais particularmente, para o processo de receção e descarga de resíduos em Aterro Sanitário.

Assim, destacam-se as seguintes atividades conexas:

- Monitorização e controlo dos sistemas de proteção ambiental, nomeadamente, captação de águas lixiviadas, captação de biogás, sistemas de colmatação de odores, entre outras.
- Ações de monitorização ambiental, nomeadamente, análises a águas subterrâneas (através de rede de poços piezométricos), águas de superfície (na Ribeira de Reamondes), dados meteorológicos, emissões difusas e odores;
- Manutenção das viaturas/equipamentos associados ao Aterro Sanitário (e restantes infraestruturas);
- Gestão e controlo da Estação de Tratamento de Águas Lixiviadas (ETAL) que compreende a realização de análises ao efluente bruto (águas lixiviadas

provenientes diretamente do Aterro Sanitário) e ao efluente tratado (efluente à saída da ETAL, após ser devidamente tratado);

- Gestão e controlo da Unidade de Valorização Energética de Biogás que compreende a gestão da rede de captação de biogás, bem como a realização de análises ao efluente gasoso;

Tendo em conta as especificidades dos diversos tipos de produtores de resíduos, as instalações do Ecoparque BRAVAL, sita na Rua do Aterro, s/n, 4830-166 Póvoa de Lanhoso, estão abertas, para atendimento ao público, no seguinte horário:

- Dias úteis, das 9h00 às 13h00 e das 14h00 às 17h00;

Por seu turno, a descarga de resíduos e, dessa forma, a descarga em aterro sanitário está aberta ao público nos seguintes horários:

- Viaturas associadas aos Municípios (e recolha de resíduos urbanos indiferenciados): todos os dias, 24 horas por dia;
- Viaturas associadas a clientes particulares ou empresas: todos os dias úteis, das 8h30 às 16h30;

2 – INFORMAÇÃO AMBIENTAL

Neste ponto são apresentadas as descrições das diversas emissões para o ambiente, os efeitos destas emissões, as medidas de monitorização levadas a cabo pela BRAVAL e, por último, as medidas de prevenção para que, quando ocorrer a desativação do aterro sanitário, esta se efetue com o mínimo de custos e riscos.

2.1 - DESCRIÇÃO DE EMISSÕES PARA OS DIVERSOS MEIOS RECETORES E RESPECTIVAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

2.1.1 – Emissões para a atmosfera

As emissões para a atmosfera existentes no aterro sanitário terão origem em diversas fontes:

- A decomposição dos resíduos, que dá origem a biogás e,
- Poeiras levantadas pelas atividades de transporte, acondicionamento e cobertura dos resíduos no aterro sanitário e,
- Gases provenientes dos sistemas de escape das viaturas /equipamentos e,

- Ruído provocado pelo funcionamento das viaturas/equipamentos

O biogás produzido pela decomposição dos resíduos é composto, maioritariamente, por metano e dióxido de carbono, a que acrescem outros gases embora em quantidades diminutas. O biogás é emitido difusamente para a atmosfera. Os gases referidos – Metano e Dióxido de Carbono – têm efeitos nocivos no ambiente, nomeadamente o agravar do efeito de estufa, fenómeno que contribui para o aquecimento global.

Desta forma, e para minimizar estas emissões, encontra-se instalado um sistema de drenagem e captação de biogás, que será naturalmente ampliado para a nova célula a construir. Este gás é valorizado energeticamente, através de unidade de co-geração, a partir da qual é produzida energia elétrica, que se introduz na rede elétrica nacional. De referir que, tanto ao nível das redes de drenagem e captação do biogás, bem como da sua queima e/ou co-geração, a BRAVAL acumulou, ao longo dos últimos anos, larga experiência na implementação e gestão destes sistemas, uma vez que o sistema que será implementado é em tudo idêntico ao sistema já existente no aterro sanitário que se encontra em exploração. Em situações pontuais, nomeadamente devido a manutenções do equipamento de co-geração, efetua-se a queima de biogás. Tal ocorre uma vez que a emissão do biogás bruto (tal e qual é emitido pela decomposição dos resíduos) é cerca de 40 (quarenta) vezes mais nocivo para o meio ambiente do que a emissão do monóxido de carbono resultante da sua queima.

A pequena fração de biogás que não é captada pelo sistema de captação de biogás é emitida, difusamente, para a atmosfera. O principal impacto negativo deste gás são os odores que o mesmo provoca na atmosfera, e o correspondente incómodo que poderá provocar nas populações em redor do aterro sanitário.

Para obviar esta situação, a BRAVAL tem instalado sistema de colmatação de odores que, com recurso a equipamento próprio, pulveriza, em cima da massa de resíduos, um produto desenvolvido especificamente para este efeito, eliminando as bactérias e outros organismos responsáveis pelos maus odores. Por outro lado, será realizada, da mesma forma que já o é atualmente no aterro sanitário em exploração, a cobertura dos resíduos com terra vegetal, o que limita a emissão de gases para a atmosfera.

A circulação de viaturas e máquinas no aterro sanitário provoca a emissão de poeiras e de gases provenientes do sistema de escape das viaturas.

A emissão de poeiras, nomeadamente nos meses de maior calor, será minimizada com recurso, tal como se verifica atualmente, ao espalhamento de água nas vias de circulação e na zona de trabalho e descarga do aterro sanitário.

Os gases de escape, bem como a emissão de ruído, têm origem no regular funcionamento dos motores a combustão que equipam as viaturas que efetuam descargas de resíduos no aterro sanitário e os equipamentos da BRAVAL que efetuam o espalhamento e compactação de resíduos, bem como os gases de escape do grupo motor-gerador que gerará energia eléctrica a partir do biogás.

Naturalmente, são poucos os instrumentos que a BRAVAL possui para eliminar a emissão destes gases. A prevenção que já é efetuada, e naturalmente será mantida, diz respeito, por um lado, à aquisição de equipamentos que respeitam as normas em vigor relativas à emissão de gases de escape e, por outro lado, ao cumprimento escrupuloso do plano de manutenção dos fabricantes dos equipamentos, de forma a garantir que as emissões efetuadas são-no na concentração mínima possível.

2.1.2 – Emissões para a água

As emissões para a água, nomeadamente subterrâneas e, embora indiretamente), superficiais, constituem uma das componentes mais suscetíveis a impactos negativos. As águas produzidas no aterro sanitário são de tipo pluvial e lixiviado.

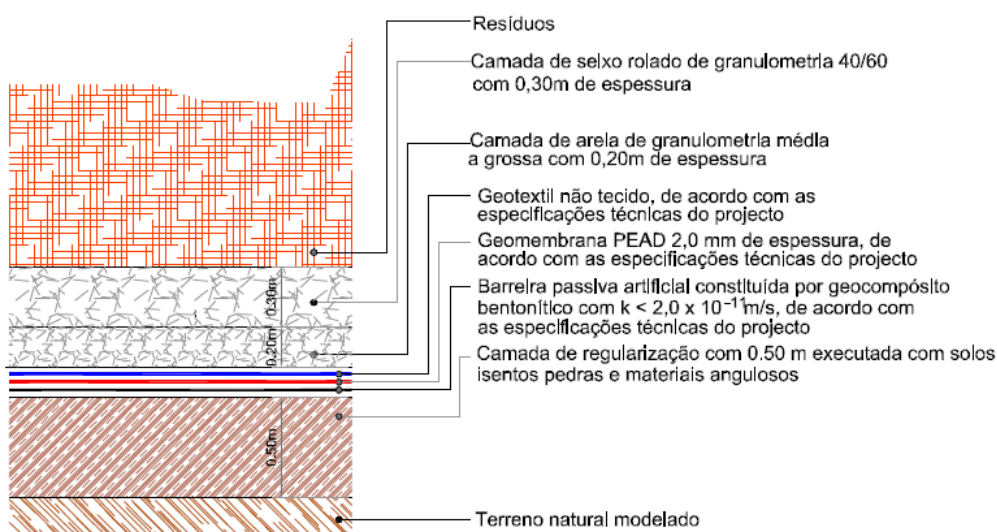
As águas pluviais têm origem, naturalmente, nas águas da chuva. Se as águas da chuva “caírem” sobre células do aterro que ainda não se encontrem em exploração (isto é, que ainda não tenham resíduos) estas águas são encaminhadas para a rede de águas pluviais e são descarregadas através de pontos de descarga próprios, nos terrenos envolventes às instalações do Ecoparque BRAVAL, infiltrando-se no solo.

Por outro lado, as águas da chuva que caiam sobre células do aterro que já se encontrem em exploração são captadas no aterro sanitário, sendo conduzidas juntamente com as restantes águas lixiviadas para a ETAL (Estação de Tratamento de Águas Lixiviadas). Esta situação aplica-se igualmente quando a célula de deposição de resíduos apesar de já não se encontrar em exploração, também ainda não se encontra totalmente selada, o que permite a entrada das águas pluviais pelo interior da massa de resíduos. As águas lixiviadas, para além do já referido relativamente às águas pluviais que se abatem sobre as células que já se encontram em exploração,

têm igualmente origem na humidade própria dos resíduos que é libertada no processo de decomposição.

A captação dos lixiviados efetua-se através de um complexo sistema de protecção ativa, composto por diversas barreiras de segurança, nomeadamente:

- Barreira de segurança passiva:
 - Camada de regularização com 0,50 m executada com solos isentos de pedras e materiais angulosos;
 - Barreira artificial passiva constituída por geocompósito bentonítico;
- Barreira de segurança ativa:
 - Geomembrana PEAD de 2 mm de espessura;
 - Geotêxtil não tecido;
 - Geotêxtil não tecido com proteção UV (nos taludes);
 - Camada de areia de granulometria média/grossa, com 0,20 m de espessura;
 - Camada de seixo rolado de granulometria 40/60 com 0,30 m de espessura;



Na imagem anterior pode verificar-se a composição do sistema de protecção que, através da sobreposição de diversas barreiras, garante a total impermeabilização dos solos e, consequentemente, a captação da totalidade das águas lixiviadas produzidas.

As águas lixiviadas brutas (assim são designados os efluentes logo à saída do aterro sanitário) são encaminhadas para a ETAL onde sofrem diversos tratamentos, através de processos físicos, químicos e biológicos. Após estes tratamentos, este efluente, agora designado “efluente pré-tratado”, é encaminhado através de conduta para a

Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) de Frossos onde, juntamente com grande parte do saneamento produzido no concelho de Braga, é novamente tratado. Apenas após estas duas fases de tratamento é que as águas lixiviadas são encaminhadas para meio hídrico, nomeadamente por descarga em meio hídrico.

2.1.3 – Emissões para o solo

Este tipo de emissões, no que diz respeito ao aterro sanitário, está limitado a eventuais acidentes, nomeadamente, derrame de lubrificantes de sistemas de combustão (motores) e/ou sistemas hidráulicos (gruas, básculas, etc.) das viaturas e equipamentos.

2.1.4 – Resíduos produzidos

Na célula a construir, não serão produzidos quaisquer resíduos, excetuando os resíduos provenientes de reparações e/ou manutenções efetuadas aos equipamentos que laboram no próprio aterro sanitário e cujas intervenções são efetuadas na zona de deposição. Assim, prevê-se a produção de resíduos que possam ter origem nestas intervenções, nomeadamente filtros, desperdícios, absorventes, entre outros. Porém, estes resíduos, por serem produzidos pela entidade que efetua o serviço de manutenção, são por esta entidade recolhidos e transportados para fora das instalações do aterro sanitário.

2.2 – MEDIDAS DE MONITORIZAÇÃO

As medidas de monitorização a implementar na nova célula do aterro sanitário deverão ser em tudo idênticas às já verificadas para os alvéolos atualmente em exploração. Contudo, convém referir que a monitorização a efetuar, nomeadamente parâmetros e frequências de controlo, é determinada pelas entidades licenciadoras, nomeadamente Autoridades Nacionais e Regional de Resíduos, cujas competências são desempenhadas, respetivamente, pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional - Norte (CCDR-N), e encontram-se fixadas nas licenças por estas emitidas, designadamente Título Único Ambiental e respetivos anexos, designadamente Licença Ambiental.

Assim, atualmente, ao abrigo da Licença Ambiental n.º 596/0.1/2016, de 12 de janeiro e do TUA20180926000549 (CCDR –N), a monitorização efetuada é a seguinte:

2.2.1 – Emissões para a atmosfera

O TUA20180926000549 (CCDR – N), relativamente ao controlo das Emissões difusas, refere que o operador deverá efetuar o controlo dos gases de aterro, de acordo com o previsto nos pontos 8 parte A do Anexo IV do regime jurídico da deposição de resíduos em aterro (Anexo II do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro), ou seja, deverá calcular mensalmente, com base em modelos matemáticos, as emissões de CH₄, de O₂ e de CO₂. Também o mesmo documento refere em relação aos Odores, a fim de minimizar / reduzir os efeitos negativos pelas emissões de odores, deverá ser instalada, em torno da área em exploração no aterro, uma rede de desodorização, devendo anualmente (ou sempre que surjam reclamações de odores) ser avaliada a sua eficácia e em função dos resultados implementar as melhorias mais adequadas.

A Licença Ambiental determina a monitorização do biogás captado para valorização e / ou queima, de acordo com a tabela seguinte:

Parâmetro	Unidades	Frequência de monitorização
Caudal	m ³ /h	Contínuo
Poder calorífico inferior (PCI)	GJ/m ³	Semestral
Metano (CH ₄)	m ³ /h	Mensal
Dióxido de Carbono (CO ₂)	m ³ /h	
Oxigénio (O ₂)	m ³ /h	
Sulfureto de hidrogénio	m ³ /h	

Para a monitorização das emissões de gases da Unidade de Valorização Energética, a Licença Ambiental refere que deverá ser efetuada de acordo com a tabela seguinte:

Parâmetro	Unidades	VLE (O ₂ = 15%)	Frequência de monitorização
CO - Monóxido de Carbono	mg/Nm ³	450	Uma vez de 3 em 3 anos
Partículas Totais	mg/Nm ³	75	
COVnm (Compostos Orgânicos Voláteis não metânicos)	C	50	
SO ₂ (Dióxido de Enxofre)	mg/Nm ³ SO ₂	12	
NO _x (Óxidos de Azoto)	mg/Nm ³ NO ₂	450	
H ₂ S (Sulfureto de Hidrogénio)	mg/Nm ³	5	
HF (Fluoretos)	mg/Nm ³ F ⁻	5	
HCl (Cloretos)	mg/Nm ³ Cl ⁻	30	

Paralelamente à monitorização das emissões gasosas referidas anteriormente, a BRAVAL realiza periodicamente estudos de emissão de ruído ambiental e ocupacional, de acordo com a legislação em vigor.

2.2.2 – Águas residuais

Relativamente à monitorização às águas lixiviadas, é realizada monitorização em dois momentos distintos: à saída do aterro, as denominadas águas lixiviadas brutas e, à saída da ETAL, denominadas águas lixiviadas pré-tratadas.

No que diz respeito às águas lixiviadas pré-tratadas que, após tratamento na ETAL da Braval são encaminhadas para o coletor municipal para serem novamente tratadas na Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) de Frossos, a monitorização é efetuada de acordo com o prescrito na Licença de Utilização do Sistema Público de Drenagem / Rejeição de Águas Residuais, emitida pela AGERE – Empresa de Águas, Efluentes e Resíduos de Braga, E.M. que, para 2025, determina o seguinte:

Águas lixiviadas pré-tratadas			
Parâmetro	Unidades	VLE	Frequência de monitorização
Caudal	m^3/dia		Diária
pH	<i>Esc. Sorensen</i>	6-9	Mensal
Temperatura	°C	30	
SST (Sólidos Suspensos Totais)	mg/L	1.000	
CQO (Carência Química)	mg/L O_2	1.000	
CBO ₅ (Carência Bioq. de	mg/L O_2	500	
Azoto Total	mg/L N	40	
Azoto Amoniacal	mg/L NH_4	40	
Fósforo Total	mg/L P	10	
Óleos e gorduras	mg/L	150	
Óleos minerais	mg/L	15	
Detergentes	mg/L	50	
Fenóis	mg/L C_6H_5OH	0,5	

No que diz respeito às águas lixiviadas brutas, isto é, imediatamente à saída do aterro, o TUA20180926000549 (CCDR – N) refere que o operador deve controlar os lixiviados produzidos no aterro, de acordo com o previsto nos pontos 5 e 6 da parte A do Anexo IV do regime jurídico da deposição de resíduos em aterro (Anexo II do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro), devendo ser monitorizado o volume, nível e qualidade dos lixiviados produzidos no aterro, com a frequência e através das medições e determinações analíticas dos parâmetros e das periodicidades estabelecidas na Tabela 1 da parte A do Anexo IV do regime jurídico da deposição de resíduos em aterro (Anexo II do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro), resumidos na tabela seguinte:

Águas lixiviadas brutas		
Parâmetro	Unidades	Frequência de monitorização
Volume de lixiviados		Mensal
pH	Esc. Sorensen	Mensal
Condutividade	mS/cm a 20 °C	
CQO	mg/L O ₂	
Cloretos	mg/L Cl	
Azoto Amoniacal	mg/L NH ₄	
Bicarbonatos	mg/L	Trimestral
Cianetos Totais	mg/L CN	
Arsénio Total	mg/L As	
Cádmio Total	mg/L Cd	
Crómio total	mg/L Cr	
Crómio VI	mg/L Cr ⁶⁺	
Mercúrio Total	mg/L Hg	
Chumbo Total	mg/L Pb	
Potássio	mg/L K	
Fenóis	mg/L C ₆ H ₅ OH	
COT (Carbono Orgânico Total)	mg/L C	Semestral
Fluoretos	mg/L F	
Nitratos	mg/L NO ₃	
Nitritos	mg/L NO ₂	
Sulfatos	mg/L SO ₄	
Sulfuretos	mg/L SO ₄	
Alumínio	mg/L Al	
Bário	mg/L Ba	
Boro	mg/L B	
Cobre	mg/L Cu	
Ferro Total	mg/L Fe	
Manganês	mg/L Mn	
Zinco	mg/L Zn	
Antimónio	mg/L Sb	
Níquel Total	mg/L Ni	
Selénio	mg/L Se	
Cálcio	mg/L Ca	
Magnésio	mg/L Mg	
Manganês	mg/L Mn	
Sódio	mg/L Na	
AOX	mg/L Cl	
Hidrocarbonetos Totais	mg/L	

2.2.3 – Águas subterrâneas

Para garantir a inviolabilidade das barreiras de segurança ativa e passiva descritas no ponto 2.1.2 – *Emissões para a água*, foi criado, antes da construção dos primeiros alvéolos do aterro sanitário, um conjunto de furos piezométricos. Esses furos permitem

retirar um conjunto de amostras das águas subterrâneas existentes sob o aterro sanitário e cujas características, quando comparadas com os resultados das análises realizadas nestes mesmos locais antes da entrada em exploração do aterro, permitem verificar a inexistência de qualquer contaminação que eventualmente contornasse a proteção das barreiras ativa e passiva e contaminasse o solo.

As amostras retiradas destes poços piezométricos são monitorizadas de acordo com o prescrito TUA20180926000549 (CCDR – N) que refere que deverá ser efetuada a monitorização das águas subterrâneas nos 5 piezómetros de controlo, nos termos definidos no ponto 9 parte A do Anexo IV do regime jurídico da deposição de resíduos em aterro (Anexo II do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro). A frequência das determinações e os parâmetros a medir são os indicados na Tabela 2 do referido ponto 9. A colheita de amostras deve ser precedida de bombagem prévia dos piezómetros, conforme as disposições das Partes 11 e/ou 18 da Norma ISO 5667. Os resultados da monitorização efetuada devem ser integrados no RAA, devendo constar em cada uma das tabelas os valores obtidos na monitorização do “ano zero – estado inicial”, para referência. Em resumo apresenta-se a tabela seguinte:

Águas subterrâneas		
Parâmetro	Unidades	Frequência de monitorização
pH	Esc. Sorensen	Mensal
Condutividade	mS/cm a 20 °C	
Cloretos	mg/L Cl	
Nível piezométrico	M	
COT (Carbono Orgânico Total)	mg/L C	Semestral
Cianetos	mg/L CN	
Antimónio	mg/L Sb	
Arsénio	mg/L As	
Cádmio	mg/L Cd	
Crómio total	mg/L Cr	
Crómio VI	mg/L Cr ⁶⁺	
Mercurio	mg/L Hg	
Níquel Total	mg/L Ni	
Chumbo	mg/L Pb	
Selénio	mg/L Se	
Potássio	mg/L K	
Fenóis	mg/L C ₆ H ₅ OH	
Carbonatos/Bicarbonatos	mg/L CO ₃ ²⁻ /HCO ₃ ⁻	Anual
Fluoretos	mg/L F	
Nitratos	mg/L NO ₃	
Nitritos	mg/L NO ₂	
Sulfatos	mg/L SO ₄	

Sulfuretos	mg/L <i>S</i>	
Alumínio	mg/L <i>Al</i>	
Azoto amoniacal	mg/L <i>NH₄</i>	
Bário	mg/L <i>Ba</i>	
Boro	mg/L <i>B</i>	
Cobre	mg/L <i>Cu</i>	
Ferro total	mg/L <i>Fe</i>	
Manganês	mg/L <i>Mn</i>	
Zinco	mg/L <i>Zn</i>	
Cálcio	mg/L <i>Ca</i>	
Magnésio	mg/L <i>Mg</i>	
Sódio	mg/L <i>Na</i>	
AOX	mg/L <i>Cl</i>	

2.2.4 – Águas superficiais

Outra forma de garantir a inviolabilidade da protecção ativa é através da monitorização das águas superficiais dos cursos de água existentes em redor do aterro sanitário.

Assim, o TUA determina que o operador do aterro procede à recolha e análise de amostras das águas superficiais, se presentes, nas estações seca e húmida, nos dois pontos representativos, que se encontram definidos pelas suas coordenadas na planta geral do Ecoparque da BRAVAL, localizados na ribeira de Reamondes, (um a montante e outro a jusante do aterro). A monitorização deverá ser efetuada de acordo com o previsto no ponto 7, parte A do Anexo IV do regime jurídico da deposição de resíduos em aterro (Anexo II do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro), para os parâmetros e com as periodicidades definidas na tabela seguinte:

Águas superficiais		
Parâmetro	Unidades	Frequência de monitorização
pH	Esc. Sorensen	Trimestral
Condutividade	mS/cm a 20 °C	
CQO (Carência Química Oxigénio)	mg/L <i>O₂</i>	
CBO ₅ (Carência Bioq. de Oxigénio)	mg/L <i>O₂</i>	
SST (Sólidos Suspensos Totais)	mg/L	
Oxigénio dissolvido	mg/L	
Temperatura	°C	
Cloretos	mg/L <i>Cl</i>	Semestral
Cianetos	mg/L <i>CN</i>	
Arsénio	mg/L <i>As</i>	
Cádmio	mg/L <i>Cd</i>	
Crómio	mg/L <i>Cr</i>	
Mercúrio	mg/L <i>Hg</i>	
Níquel	mg/L <i>Ni</i>	
Chumbo	mg/L <i>Pb</i>	

Fenóis	mg/L	
Nitratos	mg/L NO_3	
Nitritos	mg/L NO_2	
Sulfatos	mg/L SO_4	
Azoto amoniacal	mg/L NH_4	
Azoto total	mg/L N	
Cobre	mg/L Cu	
Zinco	mg/L Zn	
Óleos e gorduras	mg/L	

Apesar das condições serem determinadas pelas entidades licenciadoras, designadamente Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional – Norte (CCDR-N), a monitorização prevista atualmente deverá ser mantida com a construção da nova célula.

2.2.4 – Dados Meteorológicos

Outro tipo de monitorização prescrita pelo Título Único Ambiental diz respeito à medição de dados meteorológicos, efetuada a partir de Estação Meteorológica existentes nas Estação de Tratamento de Águas Lixiviadas. A monitorização é efetuada de acordo com a tabela seguinte:

Medição de dados meteorológicos	
Parâmetro	Frequência de monitorização
Volume de precipitação	Diária
Evapotranspiração	
Humidade atmosférica	
Temperatura	
Direção do vento	
Velocidade do vento	

2.3 – MEDIDAS DE PREVENÇÃO PARA QUANDO DA DESATIVAÇÃO DA INSTALAÇÃO

No que diz respeito aos aterros sanitários, a desativação da instalação ocorre quando o aterro sanitário atinge a sua capacidade máxima e, por essa razão, não é possível manter a deposição de resíduos no local. Nestas situações de desativação o objetivo é tornar o local, dentro do possível, o mais parecido com a situação que existia antes da construção do aterro, minimizando os impactos visuais do mesmo.

Nestes casos - em que o aterro sanitário é desativado e a deposição de resíduos passa a ser efetuada noutra local - torna-se necessário garantir a protecção do meio

ambiente e a limitação dos eventuais impactos negativos, relativamente ao meio ambiente e às populações que vivem ou circulam nas imediações.

O processo levado a cabo nestes casos denomina-se selagem e consiste numa série de procedimentos de que se destacam os seguintes:

- Modelação de acordo com o plano de encerramento, recorrendo a terras de cobertura;
- Cobertura final dos resíduos com terras de cobertura;
- Barreira de geotêxtil;
- Barreira de geomembrana em PEAD;
- Cobertura com hidrosementeira, devolvendo ao local o aspeto original.

Neste processo de encerramento pretende-se, para além de garantir a estabilidade do aterro e melhorar o aspeto paisagístico, impedir a entrada de águas pluviais na massa de resíduos e, desta forma, limitar a produção de lixiviados.

Após o encerramento do aterro é mantido um sistema de monitorização e controlo de todas as estruturas no aterro. A Licença Ambiental e o TUA estabelecem quais as operações de controlo e monitorização do aterro após encerramento, descritas na tabela seguinte:

Parâmetro	Frequência de monitorização
Emissões difusas	Mensal
Biogás par valorização e/ou queima	Semestral
Emissão de gases	
Águas lixiviadas pré-tratadas	Diário, semanal, mensal e semestral ⁽¹⁾
Águas lixiviadas brutas	Mensal, trimestral e semestral ⁽¹⁾
Águas subterrâneas	Trimestral e anual ⁽¹⁾
Águas superficiais	Semestral

Notas: (1) – A frequência de monitorização varia consoante o parâmetro;

(2) – A monitorização da direção e velocidade do vento dominante não se efetua;