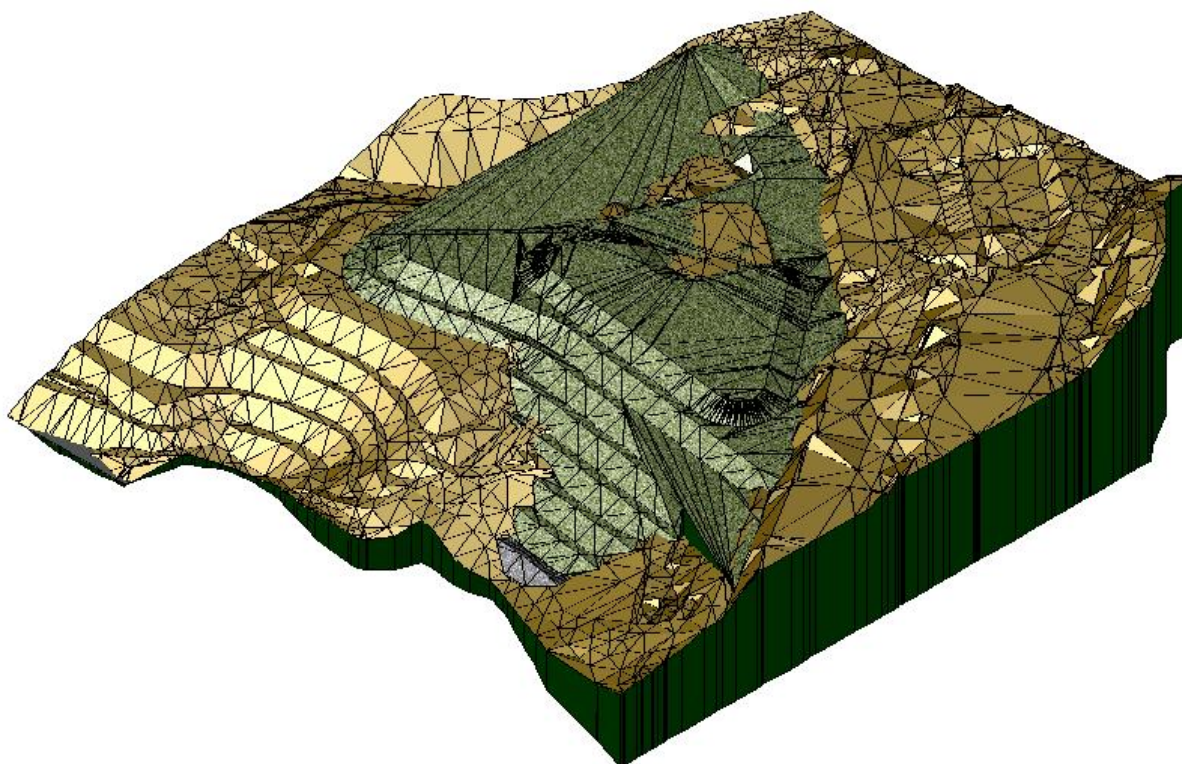


RESÍDUOS DO NORDESTE, EIM

CONSTRUÇÃO DA CÉLULA 4 DO ATERRO SANITÁRIO DE URJAIS



INFRAESTRUTURAS

PEÇAS ESCRITAS E DESENHADAS

FASE: PROJETO DE EXECUÇÃO

REF.: 2019.RN.009

ABRIL.2020

PEÇAS ESCRITAS

ÍNDICE

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

(elaborada conforme Anexo II, do Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto)

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO

ANEXO I plano e manual de exploração

ANEXO II cálculo do volume de movimento de terras

ANEXO III cálculo do volume de deposição de resíduos

ANEXO IV dimensionamento da rede de drenagem de águas pluviais

ANEXO V previsão da produção de lixiviados

ANEXO VI previsão da produção de biogás

ANEXO VII estudo geológico e geotécnico

PEÇAS DESENHADAS

1. Planta de localização	1:25000
2. Levantamento topográfico/Implantação (planta geral)	1:1000
3. Descrição das instalações, infraestruturas e obras complementares	1:1000
4. Proposta de modelação do terreno (planta parcial e corte A-A)	1:500
5. Área a impermeabilizar (planta parcial)	1:500
6. Fases da exploração (cota 430m – cota 465m)	1:2000
7. Esquema final da deposição (planta parcial)	1:1000
8. Esquema final da deposição (cortes A-A, B-B e C-C)	1:500
9. Rede de drenagem de águas pluviais (planta geral)	1:1000
10. Rede de drenagem de lixiviados (planta geral)	1:1000
11. Rede de drenagem de biogás (planta geral)	1:1000
12. Localização do piezómetros	1:1000
13. Pormenores	

PEÇAS ESCRITAS

memória descritiva e justificativa

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1. INTRODUÇÃO

Destina-se esta memória à descrição e justificação da solução a adotar na ampliação da área de deposição de resíduos, que faz parte do projeto de CONSTRUÇÃO CÉLULA 4 DO ATERRO SANITÁRIO DE URJAIS, situada no Parque Ambiental do Nordeste Transmontano, concelho de Mirandela, que a Resíduos do Nordeste, EIM pretende levar a efeito.

A presente memória descritiva e justificativa foi elaborada em conformidade com anexo II, do decreto-lei n.º 183/2009, de 10 de agosto, que estabelece o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro, e os requisitos gerais a observar na conceção, construção, exploração, encerramento e pós-encerramento de aterros, incluindo as características técnicas específicas para cada classe de aterros.

2. FORMA E ORGANIZAÇÃO DO PROJETO

A apresentação do projeto de execução de CONSTRUÇÃO DA CÉLULA 4 DO ATERRO SANITÁRIO DE URJAIS é feita da seguinte forma:

PEÇAS ESCRITAS

ÍNDICE

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

(elaborada conforme Anexo II, do Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto)

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO

ANEXO I plano e manual de exploração

ANEXO II cálculo do volume de movimento de terras

ANEXO III cálculo do volume de deposição de resíduos

ANEXO IV dimensionamento da rede de drenagem de águas pluviais

ANEXO V previsão da produção de lixiviados

ANEXO VI previsão da produção de biogás

ANEXO VII estudo geológico e geotécnico

MAPA DE MEDIÇÕES

MAPA DE ORÇAMENTO

PEÇAS DESENHADAS

3. ELEMENTOS DO PROJECTO DE EXECUÇÃO E DE EXPLORAÇÃO DO ATERRO A QUE SE REFERE A ALÍNEA C) DO N.º 1 DO ARTIGO 17.º

a) Localização da instalação

A área de intervenção situa-se a sul da designada, e atualmente em utilização, célula 3. A área a impermeabilizar proposta é de aproximadamente 15 222m² e de 16 445m² de deposição de resíduos por cima da célula 3. As confrontações são as seguintes:

Norte: Célula 3;

Sul: Unidade de tratamento mecânica e biológica (TMB);

Este: Centro de triagem;

Oeste: Limite da propriedade do aterro sanitário de Urjais.

A cota máxima para deposição de resíduos, segundo informação obtida na Resíduos do Nordeste, EIM, é a cota 465.0 metros, que vai ocorrer essencialmente no aumento da cota da célula 3.

b) Descrição do local, incluindo as suas características geológicas, geotécnicas e hidrogeológicas

O local escolhido para a construção do Aterro Sanitário de Urjais, foi um misto de colinas e vale encaixado, terminando em zona escarpada e rochosa.

O Aterro sanitário está abrangido pela bacia hidrográfica do Douro e sub-bacia hidrográfica do Tua.

Todas as características topográficas, hidrológicas, geológicas, geográficas, terras de cobertura, e proximidade de núcleos urbanos favoreceram o lugar de Urjais.

Foi realizado, em dezembro de 1996, antes da construção do aterro sanitário, o “Reconhecimento Geológico e Geotécnico Preliminar”, efetuado pela empresa COBETAR, S.A., visando a caracterização das condições geológico e geotécnicas da área onde se previa a construção do Aterro Sanitário de Urjais.

O estudo integra as peças escritas deste processo, mais concretamente o **ANEXO VII estudo geológico e geotécnico**.

Não foram feitos estudos hidrogeoquímicos, nem análises às águas subterrâneas do local, embora no estudo supracitado se faça referência a aspetos hidrogeológicos:

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

“Ao nível dos aspectos hidrogeológicos e dado o tipo de maciço ocorrente, compacto e relativamente fracturado, a percolação da água faz-se praticamente ao longo das discontinuidades, podendo ocorrer infiltrações até profundidades apreciáveis. Na altura da execução dos poços de prospecção (Novembro de 1996), não foi possível detectar o nível freático até aos 3 metros de profundidade, não merecendo especial atenção a fraca expressão do recobrimento terroso do maciço e o tipo de percolação, exclusivamente por porosidade (permeabilidade em pequeno), que aí se possa verificar.”

Ainda no relatório é mencionado:

“Independentemente de não terem sido avaliadas concretamente as características de permeabilidade do maciço subjacente ao horizonte prospectado, admite-se em função da sua natureza litológica e estado de fracturação, a necessidade de impermeabilização com solos com plasticidade e granulometria adequada ou com telas apropriadas, de forma a obstar ao escoamento, percolação e consequente contaminação das águas subterrâneas pelos lixiviados.”

Dado que não existirem dados anteriores ao início da exploração do aterro, os valores de referência a considerar são as primeiras análises nos piezómetros após a entrada em funcionamento do aterro sanitário, feitas em Outubro de 1999.

Nesta campanha já se verificavam anomalias na análise dos parâmetros, nomeadamente o pH abaixo do VMR, os SST acima do VMR e o CBO5, pontualmente ultrapassando o VMR, quer a montante, quer a jusante do aterro.

Com a introdução de novos parâmetros na matriz de amostragem, alguns ultrapassam pontualmente os VLA e os VMR.

Assim sendo, as águas subterrâneas não cumprem os VMA e os VMR, do Anexo I, do decreto-lei nº 236/98, de 1 de agosto, uma vez que antes da implantação do Aterro Sanitário a situação do local era nefasta. Ao longo do tempo, pensamos que a degradação biológica se encarregará de corrigir e repor o equilíbrio ambiental.

c) Tipos e previsão da quantidade total de resíduos a depositar

A célula 4 destina-se à deposição exclusiva de outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos (200301). Trata-se de uma estrutura contígua à célula 3.

Através dos cortes apresentados nas peças desenhadas e da modelação tridimensional, tentou-se obter a capacidade máxima de deposição de resíduos nesta nova célula. Para isso foram tidos em consideração os seguintes pressupostos:

- Cota de projeto (fundo de caixa), acrescida do sistema de proteção/impermeabilização;
- Cota máxima do aterro (cota 465 metros);

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

- Inclinação dos taludes (2:1, com 5.0 metros de altura) e criação de banquetas, com 4.0 metros de largura;
- Peso específico dos resíduos depositados (0.96ton/m³ em média);
- Deposição média anual (35 000 ton/ano).

Perante o estipulado anteriormente, e como se pode constatar pelo quadro apresentado no **ANEXO II cálculo do volume de deposição de resíduos**, obtiveram-se os seguintes resultados:

VOLUME (m ³)	CAPACIDADE (ton)	VIDA ÚTIL
214 591	206 007	5 anos + 10 meses

TABELA 1 capacidade máxima de deposição de resíduos

Prevê-se por isso, e considerando que o início será em 2022, o período de exploração se estenderá até finais de 2027.

O cálculo do volume de deposição de resíduos é o apresentado no anexo III.

d) Área e volume a ocupar com os resíduos a depositar

A área de implantação, conforme se pode verificar nas peças desenhadas, considerando como cota máxima de deposição a 465.0 metros, é de 15 222m² e de 16 445m² de deposição de resíduos por cima da célula 3, totalizando 31 418m².

Conforme referido no ponto 5 desta memória descritiva, a previsão para a capacidade máxima de deposição de resíduos da célula 4 é de 206 007 toneladas, ou seja, 214 591m³.

Com estes dados obtemos uma densidade média de 6.56 ton/m² ou 6.83 m³/m².

e) Sistema de impermeabilização do fundo e taludes das células a construir, incluindo o respetivo dimensionamento

A célula 4 possui um sistema de proteção ambiental (passivo e ativo) de acordo com os requisitos estipulados no decreto-lei n.º 183/2009, de 10 de agosto, de forma a garantir as condições necessárias para evitar a poluição do solo, das águas subterrâneas e superficiais, conforme apresentado nos pormenores das peças desenhadas.

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

e)1. Sistema de proteção ambiental

Sistema de proteção ambiental passivo

Do sistema de proteção ambiental passivo, fazem parte as seguintes camadas:

- Terreno natural compactado, de acordo com as cotas previstas no projeto;
- Barreira geológica constituída por camada de regularização basal com 0.50 metros de espessura mínima, executada com solos silto-argilosos isentos de pedras e materiais angulosos;

Sistema de proteção ambiental ativo

O sistema de proteção ambiental ativo é constituído pelos seguintes materiais e camadas:

- Barreira impermeabilizante artificial constituída por geocompósito bentonítico com $k < 2.0 \times 10^{-11} \text{ m/s}$;
- Geomembrana PEAD 2.0mm;
- Geotextil não tecido de 300 g/m^2 ;
- Camada de Areia de granulometria média a grossa com 0.20 metros de espessura;
- Camada de Brita sienítica de granulometria 40/60, com 0.30 metros de espessura.

e)2. Constituição do sistema de impermeabilização

Plataforma

Fazendo a distinção entre o fundo e os taludes das células, temos a seguinte constituição do sistema de impermeabilização para o fundo:

- Terreno natural compactado, de acordo com as cotas previstas no projeto;
- Barreira geológica constituída por camada de regularização basal com 0.50 metros de espessura mínima, executada com solos silto-argilosos isentos de pedras e materiais angulosos;
- Barreira impermeabilizante artificial constituída por geocompósito bentonítico com $k < 2.0 \times 10^{-11} \text{ m/s}$;
- Geomembrana PEAD 2.0mm;
- Geotêxtil não tecido de 300 g/m^2 ;
- Camada de Areia de granulometria média a grossa com 0.20 metros de espessura;
- Camada de Brita sienítica de granulometria 40/60, com 0.30 metros de espessura.

Taludes

Para os taludes, o sistema de impermeabilização é o seguinte:

- Terreno natural compactado, de acordo com as cotas previstas no projeto;
- Barreira geológica constituída por camada de regularização basal com 0.50 metros de espessura mínima, executada com solos silto-argilosos isentos de pedras e materiais angulosos;
- Barreira impermeabilizante artificial constituída por geocompósito bentonítico com $k < 2.0 \times 10^{-11} \text{ m/s}$;
- Geomembrana PEAD 2.0mm;
- Geotêxtil não tecido de PEAD de cor negra com tratamento de carbono para protecção U.V.

f) Sistema de drenagem das águas pluviais e lixiviados, incluindo o respetivo dimensionamento

f)1. Sistema de drenagem das águas pluviais, incluindo respetivo dimensionamento

A rede a projetar drenará as águas pluviais, provenientes do espaço envolvente à área impermeabilizada.

Por toda a área e principalmente nas áreas já encerradas, a água da chuva é encaminhada por uma rede de drenagem de águas pluviais para fora do Aterro, tendo sido prevista uma drenagem em meia cana Ø500mm em todo o perímetro da área impermeabilizada.

O destino final de todas as águas recolhidas será uma linha de água existente que liga mais a jusante à designada Ribeira de Meireles, fora do limite da intervenção.

O traçado das redes e as ligações atrás referidas encontram-se indicados nas folhas n.º 9 e n.º 13 das peças desenhadas.

Os órgãos acessórios projetados, executados de acordo com os desenhos de pormenor e localizados na planta são os apresentados nas peças desenhadas.

Os cálculos para dimensionamento da rede, são os que constam no **ANEXO IV dimensionamento da rede de drenagem de águas pluviais**.

f)2. Sistema de drenagem dos lixiviados, incluindo respetivo dimensionamento

No fundo da célula foi colocada uma rede de drenagem de lixiviados, constituída por um sistema de captação, drenagem e recolha.

A quantidade e qualidade dos lixiviados variam dependendo de vários fatores:

- composição dos resíduos depositados, quantidade de resíduos, forma de disposição (grau de compactação, cobertura, etc.);
- índices de precipitação/evapotranspiração;
- extensão da área ocupada pelos resíduos, etc.

Parte da água que cai na zona em exploração atravessa os resíduos, e concentra-se na zona mais baixa, outra evapora-se ou é absorvida pelos resíduos. Se se considerarem métodos de exploração adequados, sejam eles, zonas de exploração de pequenas dimensões e cobertas rapidamente e com valas periféricas de recolha de águas superficiais, o volume de águas é minimizado. Este volume é acrescentado às águas de constituição dos resíduos que se movimentam lentamente sob o efeito da compactação.

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Como foi referido anteriormente, as águas pluviais no perímetro da impermeabilização são desviadas, sendo esta uma medida necessária, uma vez que o volume das águas lixiviantes que se acumula no interior depende, em grande parte, da infiltração das águas pluviais.

Os lixiviados formam-se, maioritariamente a partir de água com origem em fontes externas tais como precipitação, escoamentos superficiais, bem como da decomposição dos resíduos.

Prevê-se para drenagem dos lixiviados uma rede em espinha na plataforma, constituída por tubagem em PVC rígido corrugado de dupla parede, perfurado circularmente, embebido na camada drenante do sistema de impermeabilização. Esta rede será ligada a um coletor Ø300mm em tubagem PP também corrugado de dupla parede.

Os lixiviados serão armazenados num poço a localizar junto ao muro de contenção e serão posteriormente encaminhados através de uma estação elevatória e respetiva conduta até uma caixa de visita existente, que encaminhará os lixiviados por gravidade até à Estação de Tratamento de Águas Lixiviantes do Aterro Sanitário de Urjais.

Os órgãos acessórios projetados, executados de acordo com os desenhos de pormenor e localizados na planta são os apresentados nas folhas n.º 10 e n.º 13 das peças desenhadas.

f)3. Controlo de águas subterrâneas

Para controlo das águas subterrâneas, serão considerados três pontos de monitorização. O PZ.5 vai ser colocado na zona de infiltração e o PZ.7 e PZ.8 na zona de escoamento, conforme se apresenta na planta n.º 12.

g) Sistema de drenagem e tratamento de biogás

A drenagem do biogás é feita por poços para evacuação. É garantido que as saídas não ocorrerão nos taludes de aterro.

Durante o período de exploração prevê-se a construção de 15 poços de biogás, representativos de cada alvéolo do aterro.

A monitorização do biogás de um aterro passa pelo controlo das concentrações dos gases produzidos, devido à decomposição dos RSU e ao seu grau de compactação. São analisadas as percentagens dos parâmetros, dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e oxigénio (O₂) nos poços existentes.

Todos os poços de biogás que serão monitorizados, e posteriormente integrados no sistema de captação de biogás e conjuntamente com os novos poços executados, foram ligados à Estação de Regulação e Monitorização (ERM) para tratamento e aproveitamento energético do biogás na Central de Valorização Energética (CVE).

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Não existem referências de valores limite de emissão na legislação nacional Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto, ou na Directiva 1999/31/CE, relativa ao controlo periódico de gases emitidos em aterros controlados.

Os poços de captação do biogás são verticais, construídos em processo sucessivo e dinâmico, de forma a acompanharem o crescimento em altura da massa de resíduos sólidos depositada.

São constituídos por:

- Manilhas de betão Ø 80x100, perfurados a 360°, com raio de acção de 20 a 25 metros;
- Revestimento do poço de biogás com tubo PEAD Ø 140mm, PN10 rosca topo a topo, drenado em três colunas transversalmente espaçadas de 10mm, e tubo cego nos últimos três metros;
- Material drenante no espaço anelar entre as paredes das manilhas e o tubo de revestimento.

Os órgãos acessórios projetados, executados de acordo com os desenhos de pormenor e localizados na planta são os apresentados nas folhas n.º 11 e n.º 13 das peças desenhadas.

A previsão da produção de biogás é a que consta no **ANEXO VI previsão da produção de biogás**.

h) Sistema de tratamento de lixiviados, incluindo a previsão da quantidade e qualidade dos mesmos e o respectivo dimensionamento

h)1. Sistema de tratamento de lixiviados

A zona de deposição está impermeabilizada e os líquidos escorrem para o tanque de receção. A captação dos lixiviados realiza-se através de uma depressão criada pelos declives dados às células no momento da sua configuração.

Os lixiviados, uma vez recolhidos e encaminhados, são conduzidos a um tanque de betão armado que tem as dimensões necessárias para conseguir a regulação entre a chegada e o tratamento.

Com o objetivo de melhorar o processo de tratamento, procurando justificar as oscilações pontuais dos parâmetros referidos anteriormente, foi instalado, em maio de 2010 um sistema complementar de tratamento por Osmose inversa. Esta estrutura passa assim a ficar a montante no tratamento do lixiviado.

O processo de tratamento, atualmente consiste numa estação de tratamento de águas lixivantes constituída por uma unidade de osmose inversa.

A previsão da produção de lixiviados é a que consta no **ANEXO V previsão da produção de lixiviados**.

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

h)2. Descrição do tratamento por osmose inversa

O lixiviado é bombeado para um contentor. A bomba de alimentação será controlada pela PLC da estação pelo sinal do nível do tanque de receção externa.

Na entrada do contentor existe um caudalímetro para contagem da quantidade do lixiviado à entrada. O tanque de receção dos lixiviados interno serve como um tampão de bombagem e é equipado com duas sondas nível, uma para controlar a bomba de alimentação e outra para evitar derrames.

O sistema de Osmose Inversa funciona num regime de 3 fases.

1.ª Fase

Vários módulos de membranas são instalados num tubo de alta pressão formando um bloco.

Adicionalmente cada bloco é equipado com uma bomba de recirculação que mantém a velocidade alta e assim um fluxo turbulento sobre as superfícies das membranas. A bomba de alta pressão e uma válvula pneumática de regulação de pressão no fim desta linha, criam e regulam a pressão dentro dos blocos (AST Soluções e Serviços de Ambiente, 2010).

2.ª Fase

Para assegurar um tratamento adequado do lixiviado e garantir o cumprimento dos valores limite de descarga, o Sistema de Osmose Inversa é equipado com uma 2.ª fase de tratamento. O permeado da 1.ª fase segue para esta 2.ª fase. O funcionamento do processo da 2.ª fase é igual à 1.ª fase, unicamente a pressão nesta 2.ª fase é reduzida devido à pressão osmótica inferior (AST Soluções e Serviços de Ambiente, 2010).

3.ª Fase

Para segurança e evitar problemas no futuro devido ao aumento da concentração de alguns poluentes no lixiviado (amónia) este sistema de osmose é equipado com uma terceira fase de tratamento. O permeado da 2.ª fase segue para a 3.ª fase. O permeado de saída é supervisionado pelo valor da condutividade. No esquema "P&I" fluxograma do processo encontram-se os pontos de medida para colocação das sondas. Posteriormente, o permeado pode ser conduzido para o meio recetor ou como água do processo (AST Soluções e Serviços de Ambiente, 2010).

i) Descrição das instalações, infra-estruturas e obras complementares

A descrição das instalações, infraestruturas e obras complementares está disponível na folha n.º 3 das peças desenhadas.

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

j) Indicação do número de trabalhadores previsto e do regime de laboração

PERÍODO	DESCRIÇÃO	1.º TURNO			2.º TURNO			3.º TURNO		
		masc	fem	total	masc	fem	total	masc	fem	total
Dias da semana	n.º de horas	40/semana						-		
	administrativos	1	1							
	operacionais	2								
	outros	1								
Fins de semana	n.º de horas				-			-		
	administrativos									
	fabris									
	outros									

TABELA 2 número de trabalhadores previsto

N.º de turnos diários		1	
N.º de dias de laboração/semana		5 + 1	
Períodos de paragem anual	início	01.jan	25.dez
	fim	01.jan	25.dez
N.º de dias de laboração/ano		310	
Número total de trabalhadores		5	

TABELA 3 regime de laboração

l) Plano de exploração do aterro, incluindo esquema de enchimento, selagens intermédias e final e cálculo de estabilidade dos taludes

O plano de exploração do aterro é apresentado no **ANEXO I plano e manual de exploração**.

m) Plano de monitorização durante a exploração e após encerramento

O plano de monitorização está inserido no plano de exploração do aterro é apresentado no **ANEXO I plano e manual de exploração**.

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

n) Medidas específicas respeitantes aos riscos especiais para segurança de populações e trabalhadores do aterro

n)1. Riscos especiais

RISCOS	ATIVIDADES
QUEDA EM ALTURA	Manutenção das instalações fixas, nomeadamente cobertura dos edifícios Enchimento do lava-contentores Lavagem da parte superior dos veículos Verificação da caldeira da ETAL Manutenção e lavagem do corta-ventos da tremonha do centro de triagem
ESMAGAMENTO	Trabalhos no estaleiro Manobras com viaturas pesadas Cobertura dos RSU no aterro sanitário
ELETRIZAÇÃO	Trabalhos na ETAL Trabalhos com equipamentos Trabalhos com ferramentas elétricas
ATROPELAMENTO	Circulação nas instalações fixas de cada delegação Recolha de RSU's Lavagem e manutenção de contentores Acessos em cada delegação e vias públicas
ACIDENTES RODOVIÁRIOS	Circulação nas vias de acesso de cada delegação e vias públicas
INTOXICAÇÕES	Trabalhos com substâncias tóxicas
INCÊNDIO	Trabalhos nas infraestruturas de cada delegação Trabalhos com equipamentos Trabalhos com substâncias inflamáveis
EXPLOÇÃO ACIDENTAL	Causas estranhas Manuseamento de explosivos (ampliações do aterro)
DERRAME DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS	Manuseamento de produtos químicos Trabalhos com equipamentos Trabalhos com substâncias inflamáveis
AMEAÇA DE BOMBA	Causas estranhas
SISMO	Causas estranhas
QUEDA PARA TANQUE DOS LIXIVIADOS	Limpeza dos tanques Recolha de amostras Monitorização do caudal de entrada dos lixiviados

TABELA 4 riscos especiais

n)2. Tanque de lixiviados

Local em que o principal risco é o de acidente por queda no interior das mesmas / afogamento deve ser evidenciado. A vedação dessas superfícies, o acesso restrito às pessoas autorizadas, o procedimento de só se poder aceder ao interior das vedações, qualquer que seja a intervenção, acompanhado, no mínimo por um segundo elemento da estrutura da empresa que zelará pela segurança do elemento que vai proceder á intervenção, a existência de meios de salvamento – bóia com cordas de amarração, coletes, (extensores) – permitem ter este risco em nível perfeitamente aceitável.

n)3. Estação de tratamento de lixiviados

Trata-se de um local onde são tratados os lixiviados onde os principais riscos incêndio, explosão, derrames se prendem a presença de uma caldeira para aquecimento de água com utilização de bio combustível, produtos químicos para o processo, equipamentos elétricos diversos, compressor, posto de transformação de energia elétrica para alimentação da unidade.

A correta manutenção dos equipamentos e da instalação elétrica, o estabelecimento de procedimentos corretos de operação e de manuseamento dos equipamentos e produtos químicos, restringir os acessos à pessoas autorizadas, assegurar a proibição de fumar e foguear na unidade permitirá manter os riscos identificados em níveis perfeitamente aceitáveis.

n)4. Aterro

Com risco elevado de incêndio e explosão devido à produção de biogás – metano e dióxido de carbono e outros gases - resultantes do processo de decomposição dos resíduos.

As instalações são devidamente preparadas, em projeto, através de implantação de uma rede de tubagens que permitem conduzir o referido gás para pontos específicos onde se procede à sua queima através de equipamento adequado.

Face às grandes extensões dos terrenos envolvidos podem ocorrer emissões furtivas, isto é, libertações por locais não previstos.

A proibição de fumar, manter os equipamentos devidamente operacionais com manutenções periódicas, a formação dos trabalhadores para a utilização de práticas de trabalho seguras e o estabelecimento de procedimentos de controlo das cargas a descarregar permitirão manter este risco sob controlo da empresa.

Os produtos químicos existentes encontram-se no anexo referido, juntamente com as fichas técnicas de segurança.

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

n)5. Meios materiais de combate a emergências

Extintores

LOCALIZAÇÃO	TIPO	CAPACIDADE	REVISÃO	QUANTIDADES
Armazém/Oficina	Pó químico ABC	6Kg	fev.2020	3
Edifício administrativo Portaria	Pó químico ABC	6Kg	fev.2020	3
	CO ₂	2Kg	fev.2020	1
Equipamento móvel	Pó químico ABC	1Kg	fev.2020	2
	Pó químico ABC	2Kg	fev.2020	1
	Pó químico ABC	6Kg	fev.2020	12
ETAL	CO ₂	2Kg	fev.2020	1
	Pó químico ABC	6Kg	fev.2020	6
Osmose inversa	CO ₂	5Kg	fev.2020	1
	Pó químico ABC	6Kg	fev.2020	1
Posto abastecimento	Pó químico ABC	6Kg	fev.2020	2

TABELA 5 localização dos extintores

Bocas-de-incêndio

LOCALIZAÇÃO	QUANTIDADES
Ecopontos	1/ecoponto

TABELA 6 localização das bocas-de-incêndio

o) Trabalhos preparatórios

o)1. Movimento de terras

Como trabalhos preparatórios necessários à preparação da zona que será ocupada pela obra são considerados:

- A desmatção e desenraizamento do terreno;
- A decapagem de terra vegetal que tem como objetivo garantir a necessária preparação das fundações dos aterros.

O movimento de terras engloba a execução de escavações na linha e a construção de aterros.

O volume total de escavação é de 14567.9m³ e o volume total de aterro é de 525.1m³, sendo por isso necessário o transporte de terras a operador licenciado de 14042.8m³.

Para o cálculo das terraplanagens teve-se em conta a modelação tridimensional obtida através do software Civil 3D, que tem em conta a interceção das cotas de terreno (levantamento topográfico existente), com as cotas propostas (após a definição das plataformas de implantação).

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

A estimativa de movimento de terras é apresentada no **ANEXO II cálculo do volume de movimento de terras**.

Prevê-se ainda a execução de um acesso à zona de deposição. Este acesso será executado em cima da atual célula 3 e será materializado com uma camada de terra compactada de forma a permitir a movimentação dos veículos de transporte de resíduos.

Ao longo da evolução da exploração, este acesso será ajustado às necessidades, tendo em conta a subida de cota da massa de resíduos.

Propõe-se ainda uma zona de viragem, que permite aos veículos efetuar as manobras de descarga e de viragem.

o)2. Outros trabalhos

Outros trabalhos preliminares que contemplam a preparação do terreno para a impermeabilização do espaço são os seguintes:

- Desativação de valetas;
- Desativação de passagens hidráulicas;
- Desativação de bocas (aterro e escavação);
- Desmontagem de vedação e portões que delimitam o complexo do aterro;
- Mudança de local de postes de alta tensão.

O Técnico,

José Carlos Costa Leite de Moura
(Eng.º Civil)

PEÇAS ESCRITAS

levantamento fotográfico

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



FOTOGRAFIA 1 vista aérea do aterro sanitário de Urjaís (fonte: googlemaps)



FOTOGRAFIA 2 vista geral do aterro

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



FOTOGRAFIA 3 vista parcial da célula 3 e parte da célula 4



FOTOGRAFIA 4 vista parcial da célula 3 e lagoa de concentrado

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



FOTOGRAFIA 5 lagoa de concentrado



FOTOGRAFIA 6 vista parcial da célula 3 e parte da célula 4

PEÇAS ESCRITAS

ANEXO I plano e manual de exploração

PARQUE AMBIENTAL DO NORDESTE TRANSMONTANO



PLANO E MANUAL DE EXPLORAÇÃO



MARÇO, 2019



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO	1
1.2. CONSTITUIÇÃO DO SISTEMA INTERMUNICIPAL	8
1.3. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA INTERMUNICIPAL	10
1.4. MODELO TÉCNICO DE INTERVENÇÃO	11
2. INSTALAÇÕES DO PANT	13
2.1. ATERRO SANITÁRIO	14
2.1.1. RELAÇÃO DOS RESÍDUOS ADMISSÍVEIS	14
2.1.2. HORÁRIOS	17
2.1.3. CLASSIFICAÇÃO DOS UTILIZADORES DO ATERRO	18
2.1.4. CLASSIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS NO ATERRO	18
2.2. UNIDADE DE TRATAMENTO MECÂNICO E BIOLÓGICO (UTMB)	19
2.2.1. RELAÇÃO DOS RESÍDUOS ADMISSÍVEIS	19
2.3. CENTRO DE TRIAGEM	20
2.3.1. RELAÇÃO DOS RESÍDUOS ADMISSÍVEIS	20
3. GESTÃO	21
3.1. ORGANIZAÇÃO ADMINISTRATIVA	21
3.2. ORGANIZAÇÃO OPERACIONAL	21
3.2.1. OPERADOR RECOLHA INDIFERENCIADA	21
3.2.2. OPERADOR UNIDADE DE TRATAMENTO MECÂNICO E BIOLÓGICO	24
3.2.3. OPERADOR ATERRO SANITÁRIO E CENTRO DE TRIAGEM	26
4. FUNCIONAMENTO	27
4.1. INSTALAÇÕES, INFRAESTRUTURAS E SISTEMAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL	27
4.2. SISTEMAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL	30
4.2.1. SISTEMA DE DRENAGEM E TRATAMENTO DE ÁGUAS LIXIVIANTES	31
4.2.2. SISTEMA DE DRENAGEM DE BIOGÁS	36
4.3. SELAGEM DA CÉLULA 1 E SELAGEM PARCIAL DA CÉLULA 2	37
4.4. APROVEITAMENTO/ENERGÉTICO DO BIOGÁS: CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA	37
4.5. ESQUEMA DE ENCHIMENTO	40
4.6. EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS NO PANT	40
4.6.1. EQUIPAMENTO DE OPERAÇÃO NO ATERRO	40
4.6.2. EQUIPAMENTO DE OPERAÇÃO NA UTMB	40
4.6.3. EQUIPAMENTO AUXILIAR	43
5. FUNCIONAMENTO GERAL	44
5.1. PROCEDIMENTOS DE CONTROLO	44
5.2. ENTRADA E DESCARGA DE RSU'S	44
5.3. REGISTO DAS QUANTIDADES, PROVENIÊNCIAS E TIPOLOGIA DE RESÍDUOS PARA DESCARGA	45
5.4. PROCEDIMENTO E FICHAS DE CONTROLO	45
5.5. CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS	47



5.6. PRODUÇÃO DE RESÍDUOS NA INSTALAÇÃO	48
5.7. CIRCULAÇÃO INTERNA DE ACESSO E SAÍDA DE VIATURAS	48
5.8. NORMAS DE FUNCIONAMENTO INTERNO	49
5.9. MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	49
6. OPERAÇÃO E EXPLORAÇÃO	50
6.1. ATERRO SANITÁRIO	50
6.1.1. DESCARGA DOS RESÍDUOS	50
6.1.2. DESCARGA PRINCIPAL	50
6.1.3. CIRCULAÇÃO INTERIOR	51
6.1.4. FORMAÇÃO DA CÉLULA DIÁRIA DO ATERRO	51
6.1.5. ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO DOS RESÍDUOS	51
6.1.6. FORMAÇÃO DOS PATAMARES	52
6.1.7. COBERTURA DOS RESÍDUOS	53
6.1.8. ENCERRAMENTO PARCIAL	53
6.1.9. CONSERVAÇÃO E LIMPEZA DAS INSTALAÇÕES	53
6.2. UTMB	54
7. MONITORIZAÇÃO	55
7.1. ATERRO SANITÁRIO	56
7.1.1. FASE DE EXPLORAÇÃO	56
7.1.2. ENCERRAMENTO E MANUTENÇÃO PÓS-ENCERRAMENTO	65
7.3. UTMB	71
7.4. ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DE RELATÓRIOS	72
7.5. REGISTOS, DOCUMENTAÇÃO E FORMAÇÃO	73
8. DISPOSIÇÕES FINAIS	75
ANEXO I – PREVISÃO DO ESQUEMA DE ENCHIMENTO DA CÉLULA 3 (FASES 1, 2 E 3)	76



1. INTRODUÇÃO

1.1. ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

As soluções em desenvolvimento no Sistema Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos do Nordeste Transmontano procuram concretizar objetivos que garantam as exigências pretendidas no enquadramento legislativo tido em consideração, a saber:

- **Decreto – Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto** - Estabelece o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro, as características técnicas e os requisitos a observar na conceção, licenciamento, construção, exploração, encerramento e pós-encerramento de aterros, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 1999/31/CE, do Conselho, de 26 de Abril, relativa à deposição de resíduos em aterros, alterada pelo Regulamento (CE) n.º 1882/2003, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Setembro, aplica a Decisão n.º 2003/33/CE, de 19 de Dezembro de 2002, e revoga o Decreto-Lei n.º 152/2002, de 23 de Maio;
- **Portaria n.º 851/2009, de 7 de Agosto** – Aprova as normas técnicas relativas à caracterização de resíduos urbanos.
- **Decreto – Lei n.º 366-A/97 de 20 de Dezembro** - Transpõe a Diretiva 94/62/CE de 20 de Dezembro, relativa a resíduos de embalagens;
- **Decreto-Lei n.º 92/2006 de 25 de Maio de 2006** - Transpõe para ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2004/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho de 11 de Fevereiro;
- **Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto de 2013** - Estabelece o regime de emissões industriais aplicável à prevenção e ao controlo integrados da poluição, bem como as regras destinadas a evitar e ou reduzir as emissões para o ar, a água e o solo e a produção de resíduos, transpondo a Diretiva n.º 2010/75/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de novembro de 2010, relativa às emissões industriais (prevenção e controlo integrados da poluição).
- **PERSU 2020** – Foi aprovado, pela Portaria n.º 187-A/2014, publicada em Diário da República - I Série, n.º 179, de 17 de setembro de 2014, o Plano Estratégico dos Resíduos Urbanos (PERSU 2020).
- **PERSU 2020+**, foi aprovado pela Portaria n.º 241-B/2019, publicado no Diário da República n.º 145/2019, 1º Suplemento, I Série de 31 de julho de 2019 e constitui um ajustamento às medidas vertidas no Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos (PERSU 2020).
- **Decreto-Lei n.º 165/2014**. Cria um regime excecional e transitório de regularização de atividades económicas, tendo em vista permitir, por um lado, a



legalização de um conjunto de estabelecimentos e explorações que não disponham dos títulos administrativos necessários para a respetiva laboração ou atividade, e, por outro lado, a possibilidade de alteração ou ampliação de estabelecimentos ou explorações que dispõem de título válido, nas situações em que a existência de condicionantes em matéria de ordenamento do território não permite a respetiva alteração ou ampliação. O diploma entrou em vigor em 2 de janeiro de 2015, sendo necessário até lá publicar a portaria que irá fixar os elementos que devem instruir os pedidos de regularização em acréscimo aos que já se encontram previstos.

- **Lei n.º 69/2015** de 2015-07-16 - Segunda alteração às Leis n.º 50/2012, de 31 de agosto, 73/2013, de 3 de setembro, e 75/2013, de 12 de setembro, e primeira alteração à Lei n.º 53/2014, de 25 de agosto, e ao Decreto-Lei n.º 92/2014, de 20 de junho, introduzindo clarificações nos respetivos regimes.
- **Decreto-Lei n.º 151-B/2013**, de 31 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto e pelo Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março – aprova o Regime Jurídico de Avaliação de Impactes Ambiental (RJAIA);
- **Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto** – aprova a Prevenção de Acidentes Graves (PAG) que envolvam substâncias perigosas e a limitação das suas consequências para o homem e o ambiente,
- **Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto**, alterado pela Declaração de Retificação n.º 45-A/2013, de 29 de outubro – Aprova as Emissões Industriais (REI),
- **Decreto-Lei n.º 38/2013, de 15 de março** que aprova o Comércio Europeu de Licenças de Emissão de gases com efeito de estufa no que se refere a instalações fixas.
- **Decreto-Lei n.º 215-B/2012, de 8 de outubro**, aprova os Procedimentos de avaliação de incidências ambientais que altera os nos artigos 33.º- R a 33.º-U da secção IV do Decreto-Lei n.º 172/2006, de 23 de agosto.



Figura 1: Resumo das metas do Plano Estratégico dos Resíduos Sólidos Urbanos 2020.

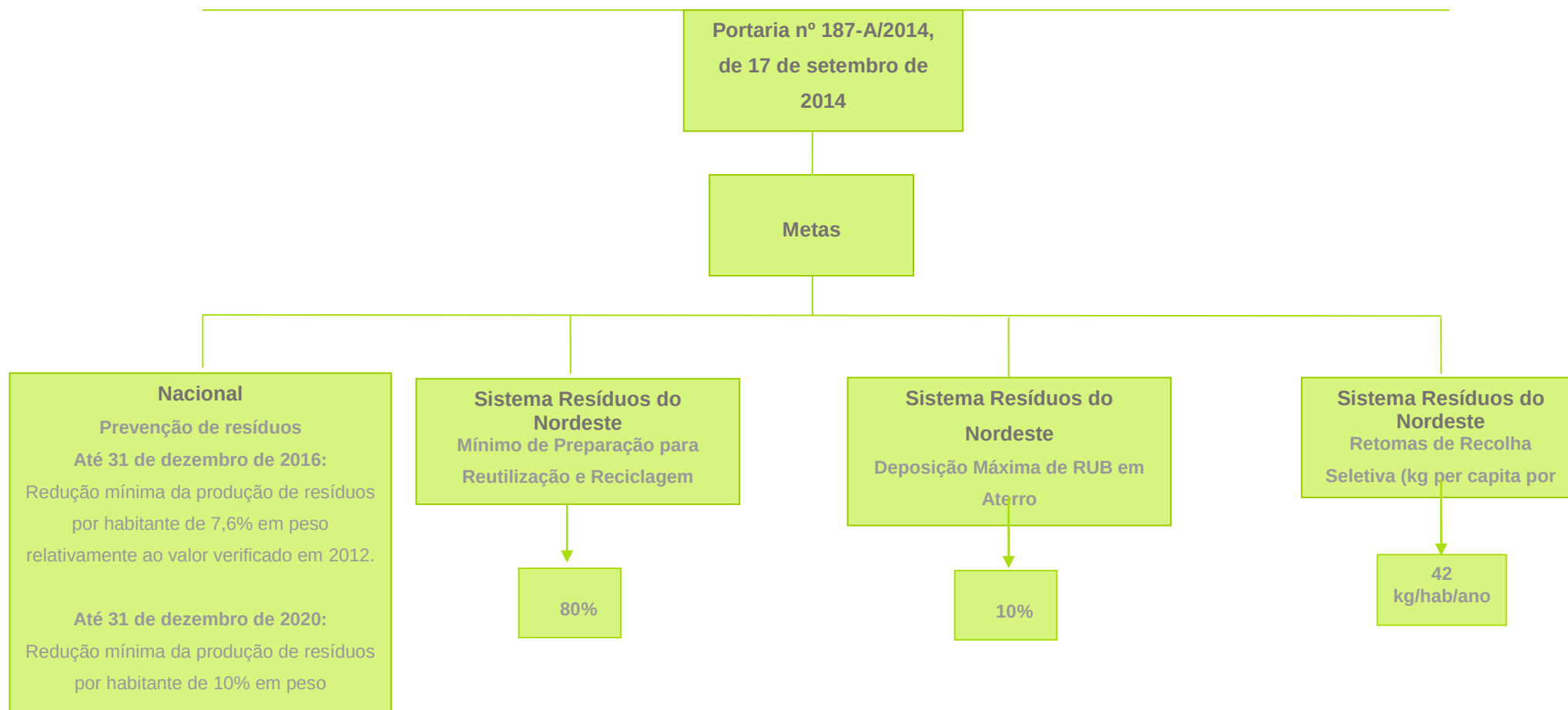




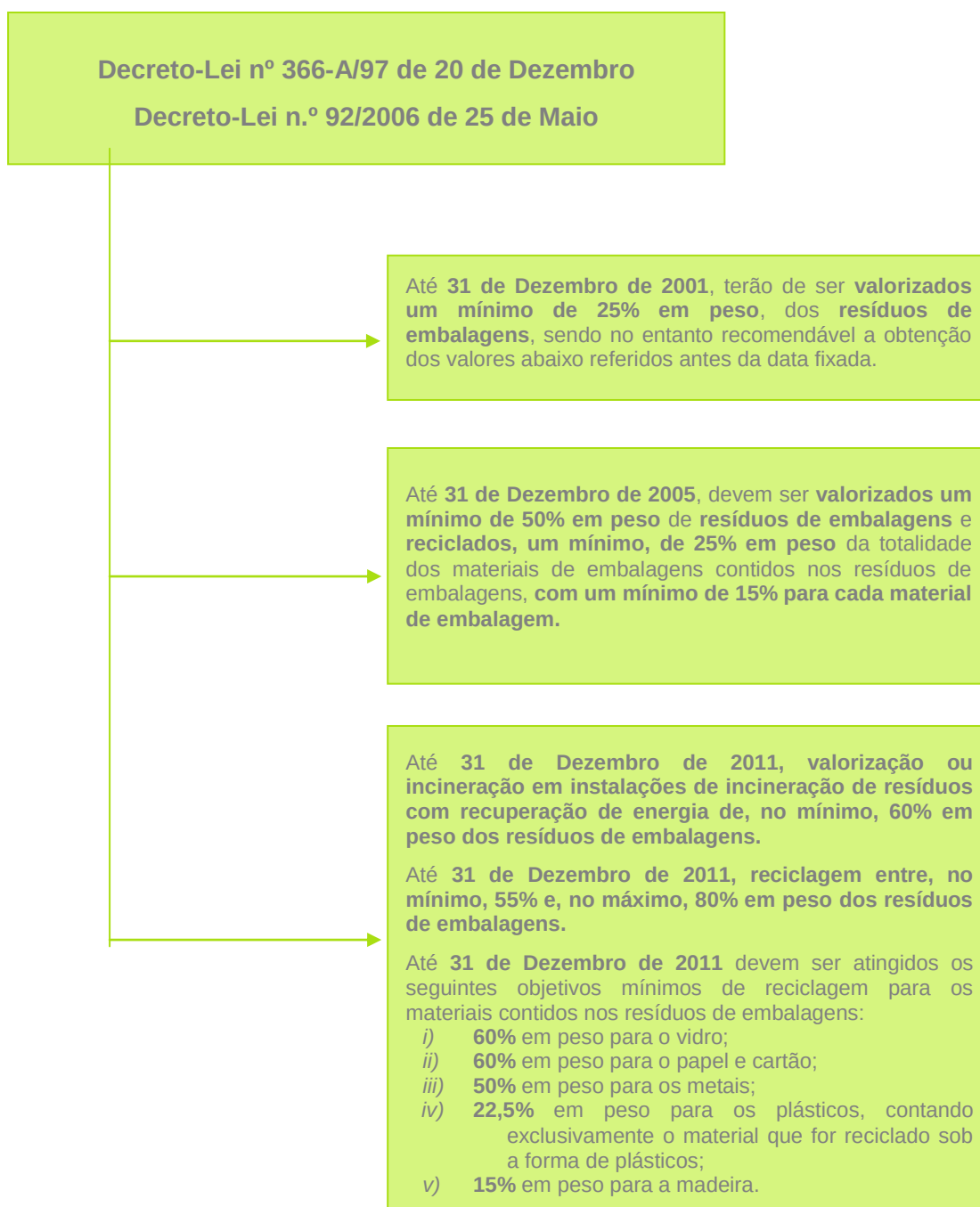
Figura 2: Resumo do Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto.



- **Decreto-Lei nº 366-A/97, de 20 de Dezembro** – para além de transpor para o direito nacional os objetivos fixados, define também os princípios e as normas aplicáveis à gestão das embalagens e resíduos de embalagens de modo a promover uma efetiva redução da sua produção.
- **Decreto-Lei nº 92/2006 de 25 de Maio de 2006** – Transpõe para ordem jurídica nacional a diretiva n.º 2004/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho de 11 de Fevereiro. Em consequência alteram-se os artigos, 1º, 2º, 6º, 7º, 11º e 14º do Decreto-Lei nº 366-A/97 de 20 de Dezembro (alterado pelo D.L. nº 162/2000 de 27 de Julho).



Figura 3: Resumo Decreto-Lei nº 366-A/97, de 20 de Dezembro e do Decreto-Lei n.º 92/2006 de 25 de Maio de 2006.



Decreto-lei n.º 173/2008 de 26 de Agosto – Este novo Decreto-Lei estabelece o regime de prevenção e controlo integrados da poluição proveniente de certas atividades, revogando o Decreto-Lei n.º 194/2000 de 21 de Agosto que transpôs para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 96/61/CE, do Conselho, de 24 de Setembro.



Figura 4: Resumo Decreto-Lei nº 173/2008 de 26 de Agosto.

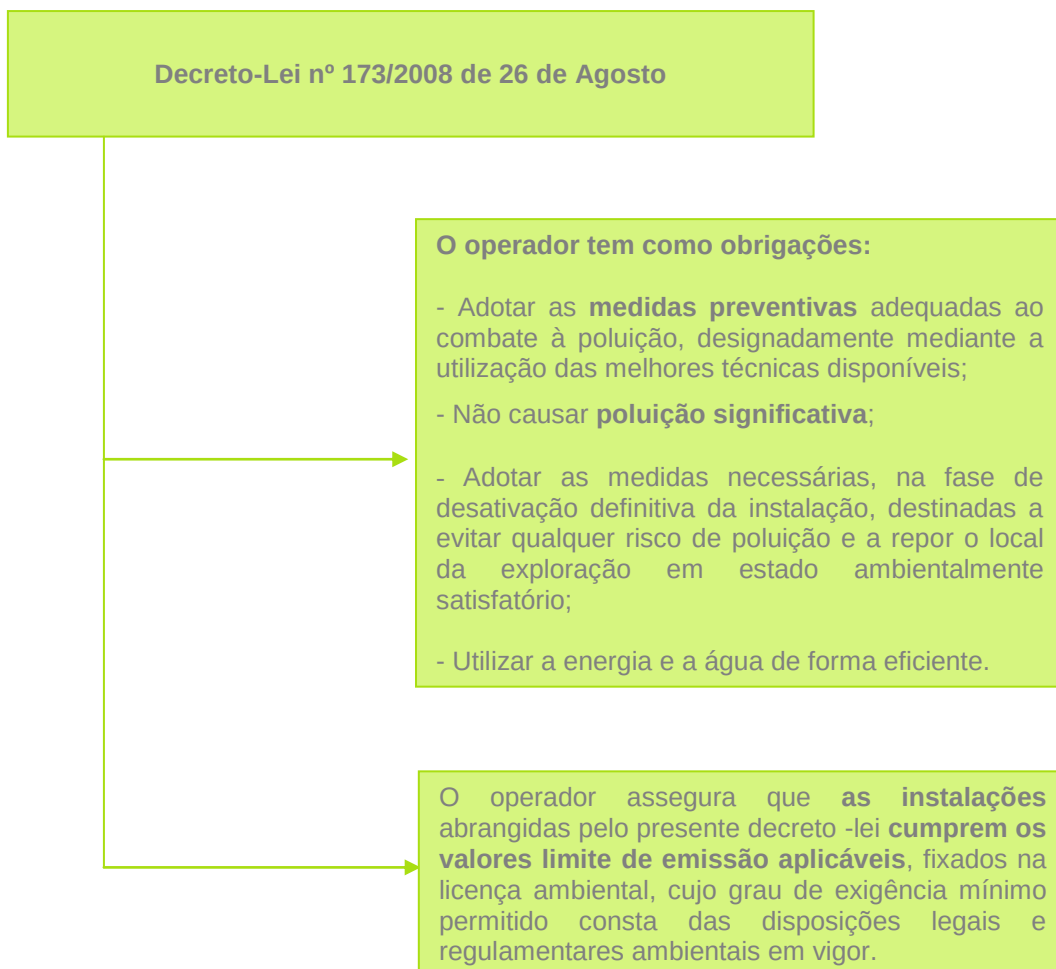
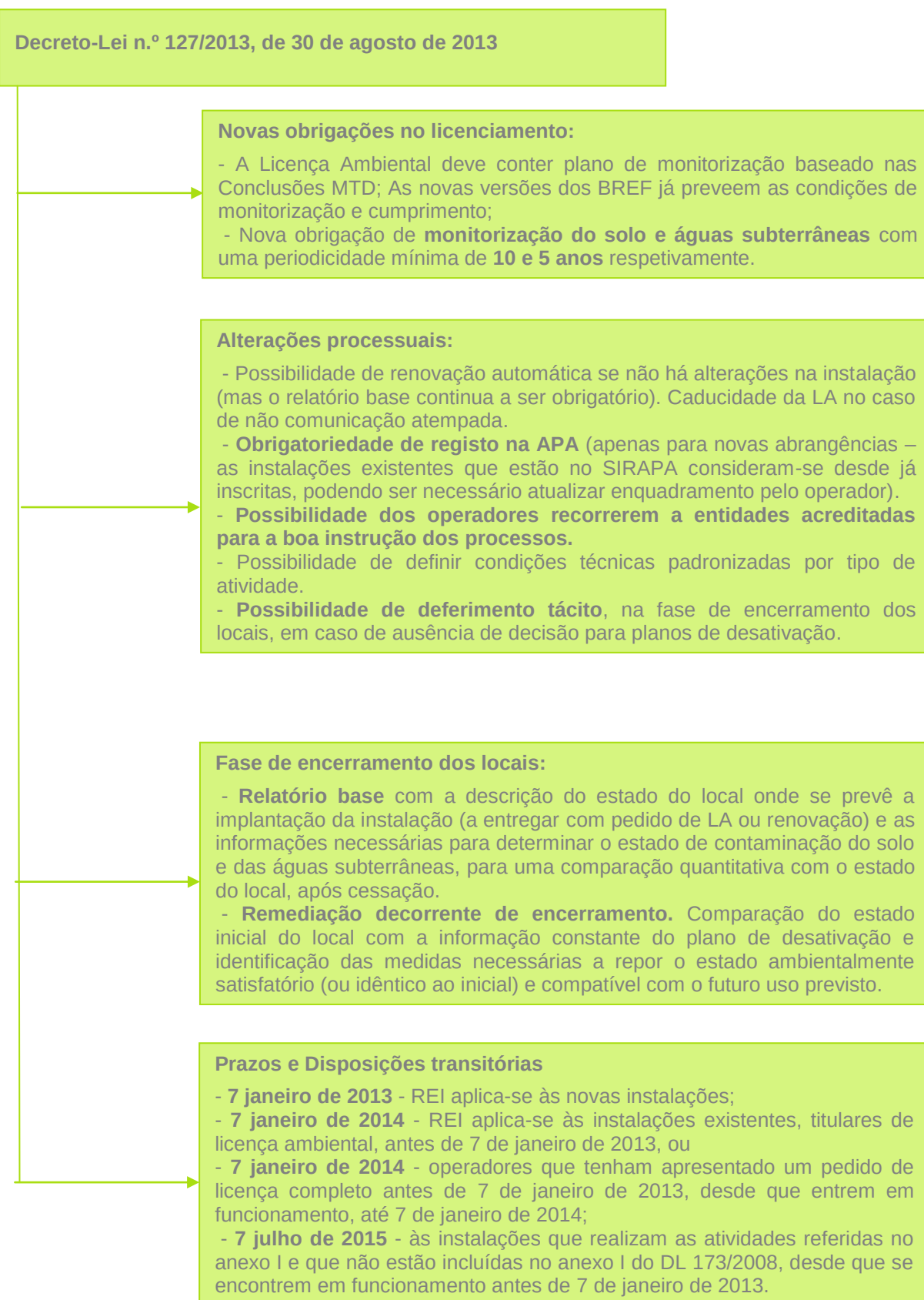




Figura 5: Resumo das novas alterações previstas no Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto de 2013 – Novo regime de emissões industriais.





1.2. CONSTITUIÇÃO DO SISTEMA INTERMUNICIPAL

Aos municípios sempre competiu assegurar a realização dos serviços de limpeza e eventuais soluções para a deposição de resíduos sólidos domésticos e outros. A procura de soluções para os resíduos sólidos urbanos (RSU) a constatação de que o problema não poderia ser resolvido à escala de cada município e o hábito, já consolidado, da discussão conjunta de problemas comuns, conduziram ao estabelecimento de processos associativos à dimensão dos agrupamentos, constituindo-se as Associações de Municípios da Terra Quente Transmontana, do Douro Superior e da Terra Fria do Nordeste Transmontano.

Estas Associações encetaram processos conducentes à melhoria dos serviços de recolha e à deposição controlada de RSU, acordando na utilização conjunta do Aterro Sanitário de Urjais, construído pela Terra Quente Transmontana.

As novas perceções adquiridas da realidade de produção de RSU e as suas possibilidades práticas de valorização constituíram a base conceptual que implicou a constituição do sistema, Resíduos do Nordeste, contemplando o estabelecimento e o desenvolvimento de novas infraestruturas e a indispensável reformulação de estratégias de gestão.

Este sistema engloba os municípios de Alfândega da Fé, Bragança, Carrazeda de Ansiães, Macedo de Cavaleiros, Mirandela, Miranda do Douro, Mogadouro, Torre de Moncorvo, Freixo de Espada à Cinta, Vila Nova de Foz Côa, Vila Flor, Vimioso, e Vinhais.

Estes representam 132.587 habitantes (Pordata, 2017), e uma produção de resíduos, estimada entre 161 toneladas/dia ou 58.897 toneladas/ano (2018).

Cumprindo o compromisso de unificação do sistema, assumindo com o Ministério da Ambiente, os 13 Municípios decidiram criar uma empresa intermunicipal com o objetivo de gerir o sistema unificado.

A empresa Resíduos do Nordeste, EIM, S.A., adiante designada por Resíduos do Nordeste foi constituída por escritura de 31 de Outubro de 2002, com o capital social de 50.000€ subscrito pelas três Associações de Municípios na proporção da sua população, correspondendo à Terra Quente 41%, à Terra Fria 37% e ao Douro Superior 22%.

O Conselho de Administração desta empresa é composto pelos três presidentes das Associações de Municípios e presidido pelo Presidente do Conselho de Administração da Associação de Municípios da Terra Quente Transmontana.



Assim, em conformidade:

- Com a legislação em vigor que atribui responsabilidades na gestão e exploração deste Sistema Intermunicipal e lhe reconhece competência para fixar as condições de descarga;
- Com a legislação nacional em vigor e as orientações comunitárias neste domínio, nomeadamente no que concerne à deposição de resíduos em aterro, Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto;
- Com o Decreto-Lei n.º 178/2006, na nova redação do Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, aplicável às operações de gestão de resíduos destinadas a prevenir ou reduzir a produção de resíduos, o seu carácter nocivo e os impactes adversos decorrentes da sua produção e gestão, bem como a diminuição dos impactes associados à utilização dos recursos, de forma a melhorar a eficiência da sua utilização e a proteção do ambiente e da saúde humana.
- Com os contratos de entrega e receção de RSU para valorização, tratamento e destino final celebrado entre os municípios pertencentes ao sistema e a Resíduos do Nordeste;
- Com o parecer favorável, da Direção Regional do Ambiente e do Ordenamento do Território – Norte, de instalação e funcionamento da infraestrutura, de 13 de Fevereiro de 1997;
- Com a entrada em funcionamento da empresa intermunicipal, Resíduos do Nordeste.
- Com a obtenção da Licença de Exploração nº. 14/2005, do Aterro Sanitário de Urjais.
- Com a obtenção da Licença Ambiental n.º 66/2008, do Aterro Sanitário de Urjais.
- Com a Certificação do Sistema de Gestão Integrada de Qualidade, Ambiente e Segurança.
- Com a entrada em funcionamento da Unidade de Tratamento Mecânico Biológico.

Foi elaborado o presente Plano e Manual de Exploração do Parque Ambiental do Nordeste Transmontano (PANT) do Sistema Intermunicipal de gestão e tratamento de resíduos urbanos da Resíduos do Nordeste, EIM, S.A.



1.3. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA INTERMUNICIPAL

Sistema Intermunicipal: Resíduos do Nordeste

Indicadores

- **Concelhos:** Alfândega da Fé, Bragança, Carrazeda de Ansiães, Macedo de Cavaleiros, Mirandela, Miranda do Douro, Mogadouro, Torre de Moncorvo, Freixo de Espada à Cinta, Vila Nova de Foz Côa, Vila Flor, Vimioso, e Vinhais.
- **Área:** 6.995 Km²
- **População Residente (PORDATA, 2017):** 132.587 habitantes
- **Produção RSU 2018:** 58.897 toneladas
- **Capitação:** 1,21 kg/hab/dia.

Figura 6: Concelhos abrangidos pela empresa Intermunicipal Resíduos do Nordeste.



SISTEMA Resíduos do Nordeste	
Constituição por Escritura	31 de Outubro de 2002
Data Contrato de Concessão	26 de Setembro de 1997
Data Contratos de Entrega e Receção	1 de Abril de 2003



1.4. MODELO TÉCNICO DE INTERVENÇÃO

Resíduos do Nordeste, empresa intermunicipal, e sociedade anónima

Parque Ambiental do Nordeste Transmontano:

- Aterro sanitário;
- Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (UTMB);
- Estação de Tratamento de Águas Lixivantes;
- Central de Valorização Energética de Biogás.

Quatro (4) Estações de Transferência nos municípios de Bragança, Torre de Moncorvo, Vimioso e Vinhais e catorze (14) Ecocentros construídos (Terra Quente, Terra Fria e Douro Superior).

A Recolha seletiva é feita através de 657 ecopontos.

As infraestruturas referidas anteriormente apresentam os seguintes Alvarás de Licença:

MUNICÍPIO		CERTIDÃO DE APROVAÇÃO (ALVARÁ DE LICENÇA)	DATA DE EMISSÃO DA LICENÇA	DATA DE VALIDADE DA LICENÇA
ECOCENTRO DE ALFÂNDEGA DA FÉ		TUA20190528000210 - EA	28-05-2019	26-05-2024
BRAGANÇA	ECOCENTRO E ESTAÇÃO TRANSFERÊNCIA	TUA20190507000174 - EA	07-05-2019	05-05-2024
CARRAZEDA DE ANSIÃES		TUA20190507000175 - EA	07-05-2019	05-05-2024
MACEDO DE CAVALEIROS		TUA20180402000347 - EA	02-04-2018	01-04-2023
MIRANDELA		TUA20190614000238 - EA	14-06-2019	12-06-2024
TORRE DONA CHAMA		TUA20190527000208 - EA	27-05-2019	25-05-2024
MIRANDA DO DOURO		TUA20190507000178 - EA	07-05-2019	05-05-2024
MOGADOURO		TUA20190514000188 - EA	14-05-2019	12-05-2024
TORRE DE MONCORVO	ECOCENTRO	TUA20190514000191 - EA	14-05-2019	12-05-2024
	ESTAÇÃO TRANSFERÊNCIA	TUA20190514000189 - EA	14-05-2019	12-05-2024
FREIXO DE ESPADA À CINTA		VISTORIA REALIZADA NO DIA 13/05/2019		

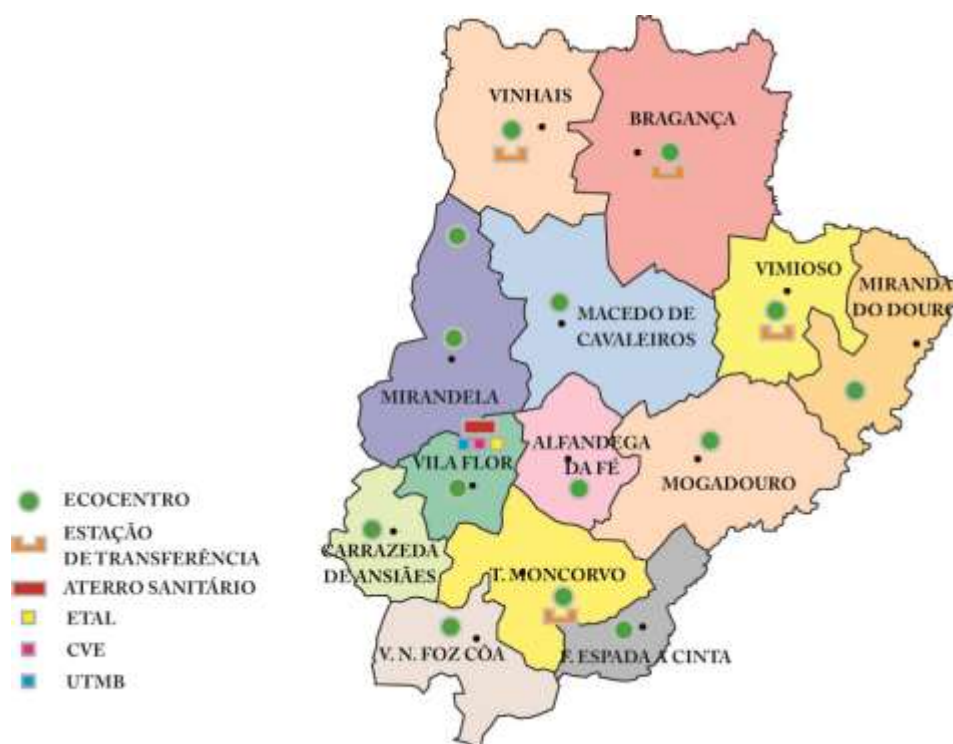


VILA NOVA DE FOZ CÔA		TUA20190507000172 - EA	07-05-2019	05-05-2024
VILA FLOR		TUA20190507000173 - EA	07-05-2019	05-05-2024
VIMIOSO	ECOCENTRO E ESTAÇÃO TRANSFERÊNCIA	TUA20190405000145 - EA	05-04-2019	03-04-2024
VINHAIS	ECOCENTRO E ESTAÇÃO TRANSFERÊNCIA	TUA20190410000151 - EA	10-04-2019	08-04-2024

Encerramento de 12 lixeiras:

Alfândega da Fé, Bragança, Freixo de Espada à Cinta, Macedo de Cavaleiros, Mirandela, Miranda do Douro, Mogadouro, Torre de Moncorvo, Vila Nova de Foz Côa, Vila Flor, Vimioso e Vinhais.

Figura 7: Modelo técnico de intervenção





2. INSTALAÇÕES DO PANT

O PANT localiza-se em Urjais, e é constituído pelas seguintes infraestruturas:

- Aterro Sanitário de Urjais;
- Unidade de Tratamento Mecânico Biológico (UTMB);
- Centro de Triagem.

Na instalação, realizam-se as seguintes operações de gestão de resíduos:

- Operação de Valorização – Receção, triagem e armazenamento temporário de resíduos de madeira, destinados a valorização no exterior da instalação;
- Reciclagem/recuperação de substâncias orgânicas não utilizadas como solventes (incluindo digestão anaeróbia e ou compostagem e outros processos de transformação biológica);
- Reciclagem/recuperação de outros materiais inorgânicos;
- Reciclagem/recuperação de metais e compostos metálicos;
- Operação de Eliminação - Deposição de resíduos em aterro e tratamento final;
- Operação de valorização - Receção, triagem e armazenamento temporário de resíduos de embalagens.

O aterro sanitário compreende as seguintes atividades:

- Aceitação de resíduos em aterro;
- Descarga dos resíduos;
- Espalhamento e compactação de resíduos;
- Colocação da cobertura da célula;

A UTMB compreende as seguintes atividades:

- Receção de RSU/Área de alimentação
- Área de pré-tratamento
- Área de seleção automática de recicláveis
- Área de evacuação de impróprios
- Área de evacuação de rejeitados

O Centro de Triagem compreende as seguintes atividades

- Pré-tratamento
- Seleção de Embalagens
- Controlo de qualidade dos materiais triados
- Seleção automática de recicláveis
- Armazenamento dos materiais selecionados



2.1 ATERRO SANITÁRIO

2.1.1. RELAÇÃO DOS RESÍDUOS ADEQUADOS

O Aterro Sanitário de Urjais fica autorizado a receber os seguintes resíduos não perigosos dos grupos da Lista Europeia de Resíduos (LER) constantes na Portaria 209/2004, de 3 de Março de 2004.

Quadro 1- Lista dos resíduos adequados no Aterro sanitário de Urjais

Empresa	Resíduo	LER
Municípios / RN	Resíduos Sólidos Urbanos	20 03 01 - Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos.
RN	Refugo UTMB	19 12 12 - Outros resíduos (incluindo misturas de materiais) do tratamento mecânico de resíduos não abrangidos em 19 12 11.
IPODEC	Resíduos Sólidos Urbanos	20 03 01 - Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos.
Noz Tintas	Resíduos de tintas	08 02 99 - Outros resíduos não anteriormente especificados.
Lanor	Lãs com tratamento	04 02 22 - Resíduos de fibras têxteis processadas.
AGS/ATMAD	Gradados	19 08 01 - Gradados.
AGS/ATMAD	Areias	19 08 02 – Resíduos de desarenamento.
AGS	Gorduras	19 08 09 – Misturas de gorduras e óleos, da separação óleo/água, contendo apenas óleos e gorduras alimentares.
Sousacamp / Micelium/ José Carlos	Resíduos de Plásticos	02 01 04 - Resíduos de plásticos (excluindo embalagens).
AGS/Águas de Carrazeda/ ATMAD	Lamas de ETA	19 09 02 – Lamas de clarificação da água.
AGS/Águas de Carrazeda/ ATMAD	Lamas de ETAR	19 08 05 – Lamas do tratamento de águas residuais
Irmãos Almeida Cabral	Gradados	19 08 01 - Gradados.
Irmãos Almeida Cabral	Areias	19 08 02 – Resíduos de desarenamento.
AMTQT	Cinzas e Escórias	19 01 12 - Cinzas e escórias não abrangidas em 19 01 11.



No Quadro em baixo, apresenta-se a lista de particulares que depositaram resíduos em 2018.

Quadro 2. Deposição em aterro provenientes de particulares

Nome	NIF	LER	Total (ton.)
Bracicla unipessoal Ida	508391687	200301	221,5
Faurecia Sistemas de Escapes de Portugal, Lda	505261090	200301	108,94
Gintegral - Gestão Ambiental, SA	505103800	200301	8,32
Leicras	503370150	200301	1,54
Águas de Carrazeda S.A.	505347156	190805	18,78
Ambiágua - Gestão de Equipamentos de águas, SA	506477940	190805	33,08
Varandas de Sousa, SA	503380750	020104	36,72
AGS - Administração e Gestão de Sistemas de Salubridade S.A.	502012005	190902	3,68
Associação de Municípios da Terra Quente Transmontana	501383018	190112	1,22

São admitidos no Aterro Sanitário de Urjais, os Resíduos não perigosos estipulados no Decreto-Lei nº 183/2009, de 10 de Agosto nos artigos 34º número 2 alíneas a), b) e c) respetivamente: Resíduos urbanos; Resíduos não perigosos de qualquer outra origem, que satisfaçam os critérios de admissão de resíduos em aterros para resíduos não perigosos definidos no n.º 2 da parte B do anexo IV do Decreto-Lei nº 183/2009, de 10 de Agosto; Resíduos perigosos estáveis, não reativos, nomeadamente os solidificados ou vitrificados, com um comportamento lixiviante equivalente ao dos resíduos não perigosos referidos na alínea anterior, que satisfaçam os critérios de admissão de resíduos em aterros para resíduos não perigosos definidos no n.º 2 da parte B do anexo IV do Decreto – Lei n. 183/2009, de 10 de Agosto, desde que não sejam depositados em células destinadas a resíduos não perigosos biodegradáveis.

Procedimento seguido para a admissão de resíduos em Aterro:

De acordo com o Decreto-Lei nº 183/2009, de 10 de Agosto, a admissão de resíduos no Aterro Sanitário de Urjais está sujeita ao cumprimento do Artigo 35º e no n.º 2 da parte B do anexo IV do referido Decreto-Lei:

1 — O processo de admissão de um resíduo em aterro compreende os seguintes níveis de verificação, nos termos previstos no anexo IV do referido decreto -lei, do qual faz parte integrante:



- a) Caracterização básica pelo produtor ou detentor;
- b) Verificação da conformidade pelo produtor ou detentor o mais tardar um ano após a caracterização básica e repetida pelo menos anualmente;
- c) Verificação no local pelo operador.

2 — Se a caracterização básica e a verificação da conformidade de um resíduo demonstrar que este satisfaz os critérios para a classe de aterro em causa, o operador emite um certificado de aceitação cuja validade não pode exceder um ano.

3 — No ato de receção de uma carga de resíduos transportada o operador emite um comprovativo da respetiva receção e verifica a conformidade da documentação que a acompanha, incluindo o certificado de aceitação, as guias de acompanhamento do transporte de resíduos, e sempre que aplicável, os documentos exigidos nos termos do Regulamento (CE) n.º 1013/2006, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de Junho, e no Decreto – Lei n.º 45/2008, de 11 de Março.

4 — Sempre que tal se justifique, para verificação da conformidade do resíduo apresentado com a descrição constante da documentação que o acompanha, pode o operador determinar a recolha de amostras representativas, a expensas do produtor ou detentor do resíduo, as quais devem ser conservadas durante um mês, devendo os resultados das respectivas análises ser conservados pelo período de um ano.

5 — O resíduo não é admitido em caso de não conformidade do mesmo com a descrição constante da documentação que o acompanha ou em caso de inexistência de certificado de aceitação válido.

6 — Nos casos referidos no número anterior, o operador notifica a entidade licenciadora e a Inspeção – Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território (IGAMAOT), no prazo máximo de vinte e quatro horas, identificando o produtor ou detentor, as quantidades e a classificação dos resíduos em causa, sem prejuízo do disposto no Regulamento (CE) n.º 1013/2006, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de Junho, e no Decreto -Lei n.º 45/2008, de 11 de Março.

7 — O operador não pode recusar a receção de resíduos cuja natureza, classificação e acondicionamento se encontrem em conformidade com as disposições legais e regulamentares em vigor e com as condições do alvará de licença para a operação de deposição de resíduos em aterro, salvo quando se trate de um aterro destinado ao uso exclusivo do operador.

O Operador do Aterro Sanitário de Urjais é a Resíduos do Nordeste EIM SA.



2.2. HORÁRIOS

Horário dos Serviços Administrativos:

- De segunda a sexta, das 09 horas às 12:30 horas e das 14:30 horas às 18 horas.

Horário do Aterro Sanitário de Urjais:

- De segunda a sexta das 9 horas às 12:30 horas e das 14:30 horas às 18 horas, sábados das 9 horas às 12:30.

Encerra aos Domingos.

Horário de funcionamento da UTMB

- Segunda a Sexta 8:00 às 12:30 e das 14:00 às 18:30

Horário dos Ecocentros:

TERRA QUENTE TRANSMONTANA	
Alfândega da Fé Carrazeda de Ansiães Vila Flor	Segunda a Sexta: 10h00m – 13h00m e 14h30m – 18h30m Sábado: 08h30m – 13h30m
Macedo de Cavaleiros Mirandela Torre Dona Chama	Segunda: 10h30m – 12h30m e 13h30m – 19h00m Terça a Sábado: 13h30m – 20h00m
TERRA FRIA DO NORDESTE TRANSMONTANO	
Bragança	Segunda a Sexta: 10h00m – 13h00m e 15h00m – 19h00m Sábado: 08h30m – 13h00m
Miranda do Douro	Inverno (21/09 a 20/06) Segunda a sábado: 09h20m – 12h30m e 14h00m – 17h30m Verão (21/06 a 20/09) 09h50m – 12h30m e 14h00m – 18h00m
Vimioso Vinhais	Segunda a Sábado: 09h00m – 12h30m e 14h00m – 17h00m
DOURO SUPERIOR	
Freixo de Espada à Cinta Torre de Moncorvo Vila Nova de Foz Côa	Segunda a Sexta: 10h00m – 13h00m e 14h30m – 18h30m Sábado: 08h30m – 13h30m
Mogadouro	Segunda a Sexta: 10h30m – 12h30m e 14h30m – 19h30m Sábado: 08h30m – 13h30m



2.1.3. CLASSIFICAÇÃO DOS UTILIZADORES DO ATERRO

Os utilizadores do aterro são classificados da seguinte forma:

- a) Utilizadores Particulares:** Todos os utilizadores de viaturas de entidades não municipais, cujas instalações produtoras de resíduos estejam sedeadas na área afeta aos municípios que integram o sistema Intermunicipal, que transportem resíduos sólidos equiparados a urbanos.
- b) Operador da UTMB:** Uma viatura proveniente da UTMB, que transportam os refugos e rejeitados resultantes do processo mecânico e biológico de resíduos urbanos recolhidos no sistema Resíduos do Nordeste e que são pesados na báscula de entrada do aterro sanitário.
- c) Operador de triagem de resíduos provenientes da recolha seletiva:** Todas as viaturas atribuídas à triagem de resíduos recolhidos seletivamente nos ecopontos e ecocentros que transportam os rejeitados.

2.1.4. CLASSIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS

ATERRO

1. Em função da tipologia dos resíduos a admitir no Aterro, classificar-se-á da seguinte forma o serviço prestado:

a) Utilizadores particulares

- Deposição de resíduos sólidos equiparados a urbanos que cumpram o estipulado no Decreto-Lei nº 183/2009, de 10 de Agosto, a admissão de resíduos no Aterro Sanitário de Urjais está sujeita ao cumprimento do Artigo 23º e no n.º 2 da parte B do anexo IV do referido Decreto-Lei.

b) Operador UTMB

- Deposição de refugos e rejeitados resultantes do processo de tratamento mecânico e biológico dos resíduos urbanos (indiferenciados) recolhidos nos 13 concelhos da área de intervenção da Resíduos do Nordeste.

c) Operador de triagem - Recolha seletiva

- Deposição de rejeitados resultantes da triagem de resíduos sólidos urbanos recolhidos seletivamente.



2.2. UNIDADE DE TRATAMENTO MECÂNICO E BIOLÓGICO (UTMB)

2.2.1. RELAÇÃO DOS RESÍDUOS ADEQUADOS NA UTMB

a) Municípios:

Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos;
Resíduos Silvícolas; Resíduos de mercados;

b) Particulares

Materiais impróprios para consumo ou processamento;
Resíduos do descasque de madeira e de cortiça.

Quadro 3- Lista dos resíduos adequados na UTMB

Resíduo	Código LER
Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos	20 03 01
Resíduos de tecidos vegetais	02 01 03
Resíduos Silvícolas	02 01 07
Materiais impróprios para consumo ou processamento (Resíduos da preparação e processamento de frutos, legumes, cereais, óleos alimentares, cacau, café, chá e tabaco; resíduos da produção de conservas; resíduos da produção de levedura e extrato de levedura e da preparação e fermentação de melaços)	02 03 04
Materiais impróprios para consumo ou processamento (Resíduos da Indústria de laticínios)	02 05 01
Materiais impróprios para consumo ou processamento (Resíduos da indústria de panificação, pastelaria e confeitaria)	02 06 01
Resíduos do descasque de madeira e de cortiça (Resíduos do processamento de madeira e do fabrico de painéis, mobiliário, pasta para papel, papel e cartão)	03 01 01
Resíduos de mercados	20 03 02



2.3. CENTRO DE TRIAGEM

2.3.1. RELAÇÃO DOS RESÍDUOS ADMISSÍVEIS NO CENTRO DE TRIAGEM

Quadro 4. Lista de resíduos admissíveis no Centro de Triagem

Resíduo	Código LER
Madeira proveniente da recolha seletiva	20 01 38
Plástico proveniente da recolha seletiva	20 01 39
Embalagens Vidro proveniente da recolha seletiva	15 01 07
Embalagens Plástico proveniente da recolha seletiva	15 01 02
Embalagens Papel/cartão proveniente da recolha seletiva	15 01 01
Embalagens Metal proveniente da recolha seletiva	15 01 04
Embalagens de Madeira	15 01 03
Metal	20 01 40
Óleos e gorduras alimentares	20 01 25
Papel e cartão	20 01 01
Acumuladores	16 06 01
Pilhas	16 06 03
REEE's	20 01 36

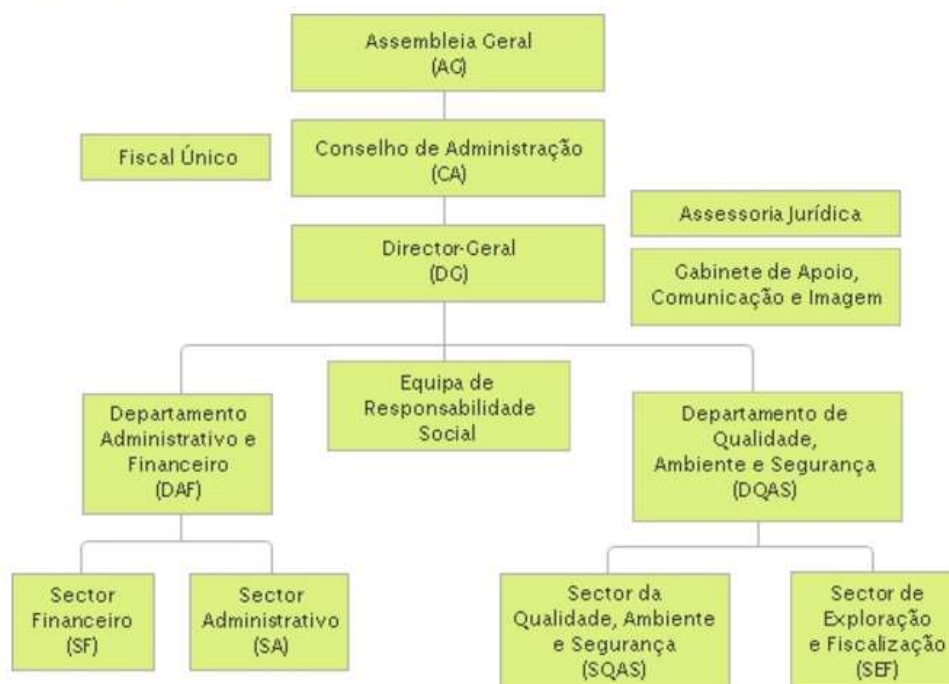


3. GESTÃO

3.1. ORGANIZAÇÃO ADMINISTRATIVA

A organização adotada para a gestão do sistema enquadra as seguintes áreas:

Organograma



3.2. ORGANIZAÇÃO OPERACIONAL

3.2.1. OPERADOR RECOLHA INDIFERENCIADA

A organização operacional das várias componentes deve ser entendida como o conjunto de elementos presentes nesta obra a tempo inteiro. Com efeito as corretas operações de funcionamento requerem a presença de um quadro de pessoal, para levar a cabo as diferentes tarefas.

Nos gráficos seguintes apresenta-se a caracterização do quadro de pessoal dos funcionários afetos ao ACE Terra Quente Transmontana.

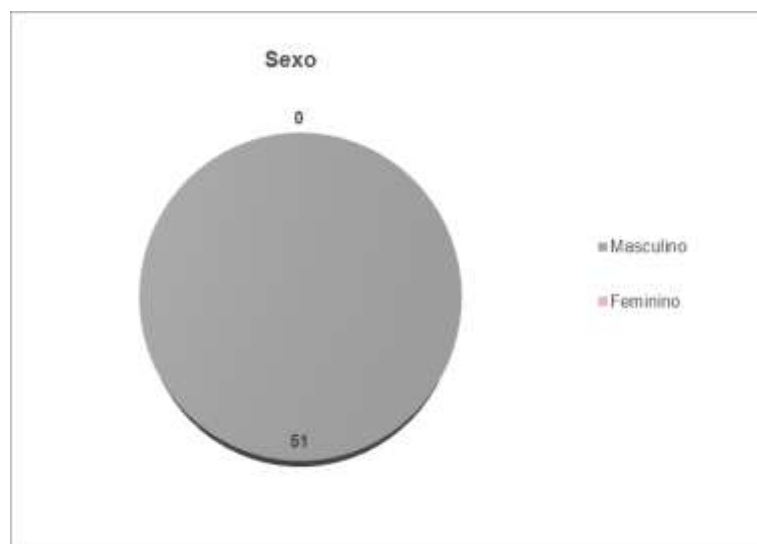


Gráfico 1 - Caracterização do quadro de pessoal de acordo com o sexo.

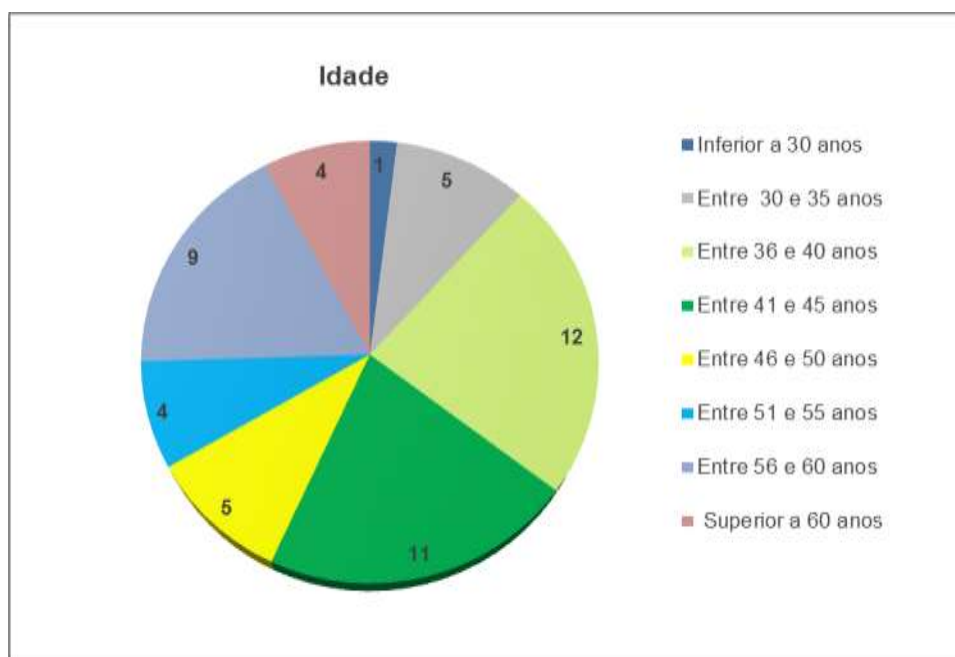


Gráfico 2 - Caracterização do quadro de pessoal de acordo com a idade.

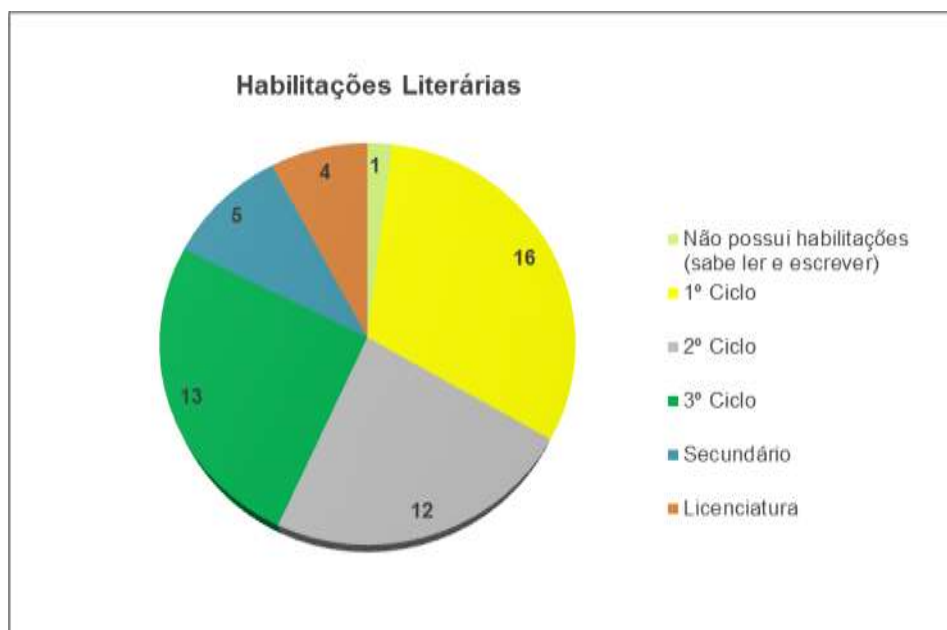


Gráfico 3 - Caracterização do quadro de pessoal de acordo com as habilitações literárias.

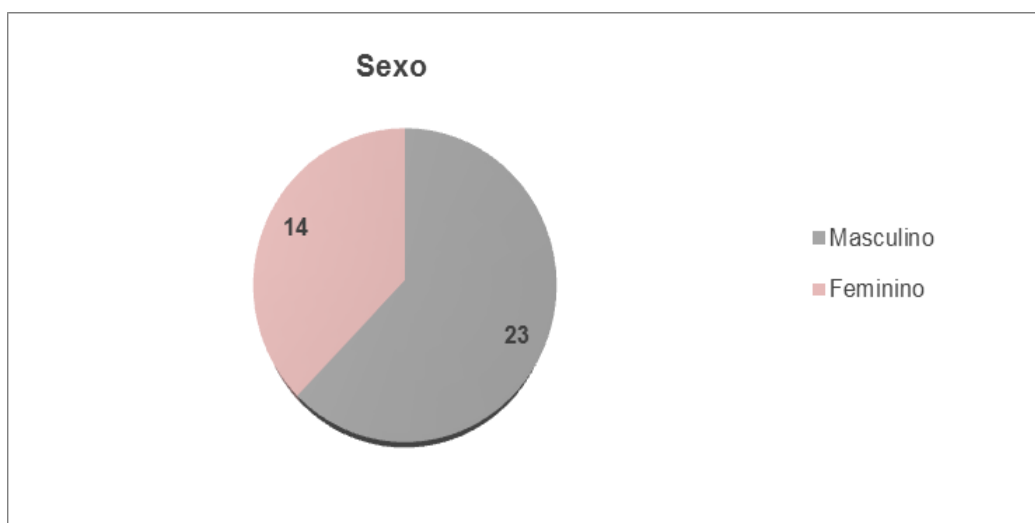
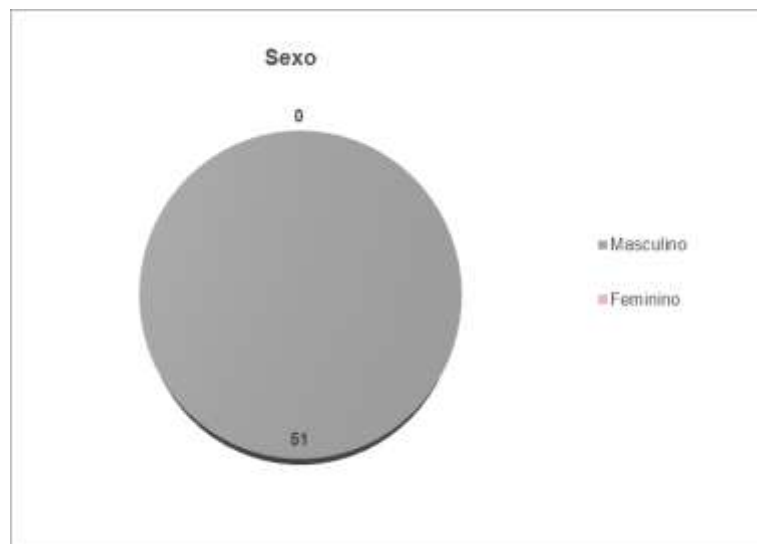


Gráfico 4 - Caracterização do quadro de pessoal de acordo com as funções exercidas.



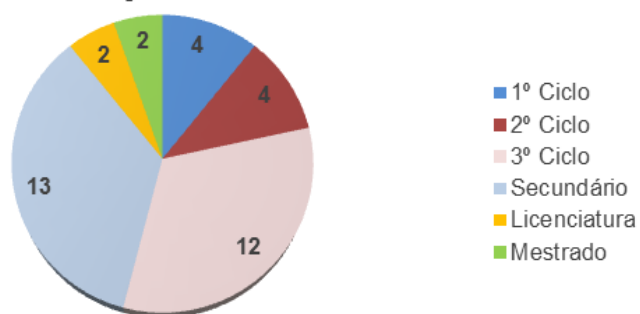
3.2.2. OPERADOR UNIDADE DE TRATAMENTO MECÂNICO E BIOLÓGICO

Nos gráficos seguintes apresenta-se a caracterização do quadro de pessoal dos funcionários afetos ao funcionamento da Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico efetuada pelo Operador PA Residel.

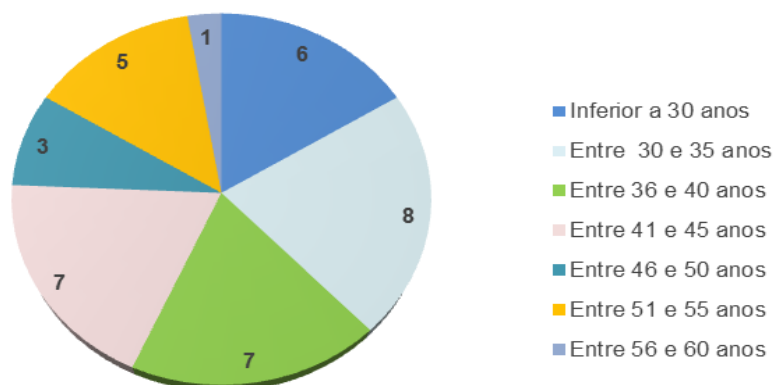




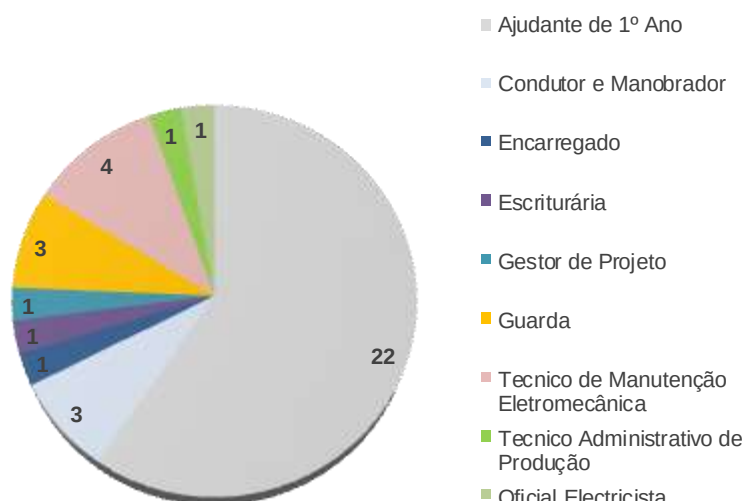
Habilitações Literárias



Idade



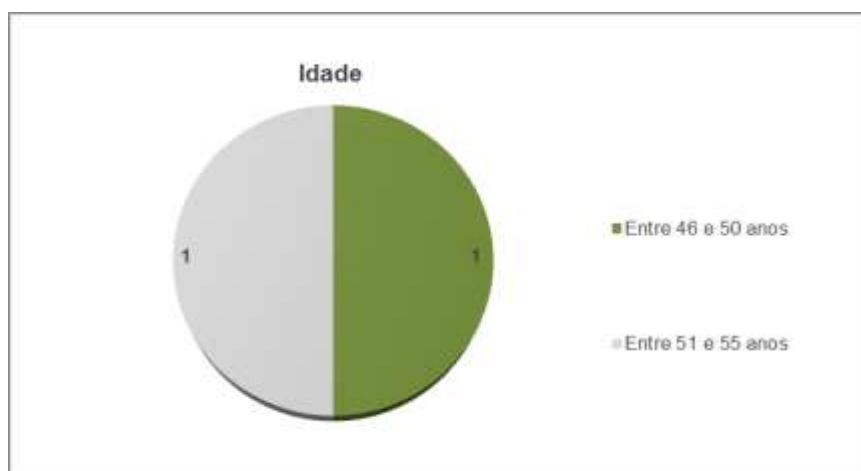
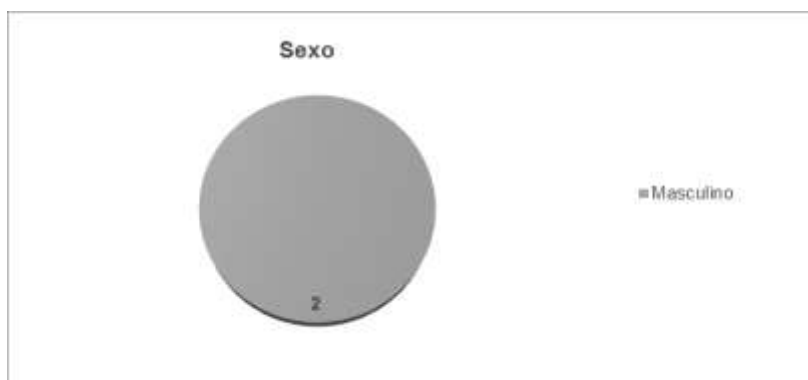
Funções

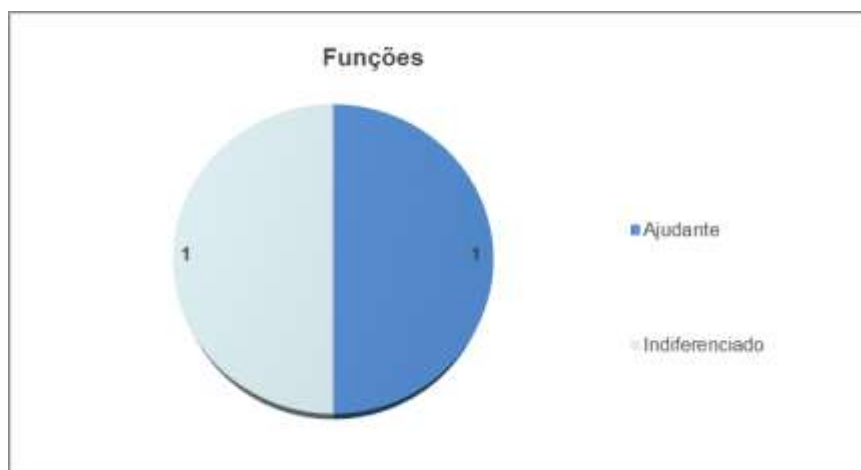




3.2.3. OPERADOR ATERRO SANITÁRIO E CENTRO DE TRIAGEM

Nos gráficos seguintes apresenta-se a caracterização do quadro de pessoal dos funcionários afetos ao funcionamento do Aterro Sanitário e do Centro de Triagem efetuado pela Resíduos do Nordeste recorrendo à contratação de pessoal operacional temporário efetuada à empresa ENVOLVELENCO.





4. FUNCIONAMENTO

4.1. INSTALAÇÕES, INFRAESTRUTURAS E SISTEMAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

O correto funcionamento de um aterro sanitário está em estreita ligação com as instalações e infraestruturas previstas para apoio ao normal funcionamento do empreendimento, bem como à forma de exploração e gestão que se desenvolve diariamente na frente de trabalho.



Figura 8: Instalações de apoio e infraestruturas gerais

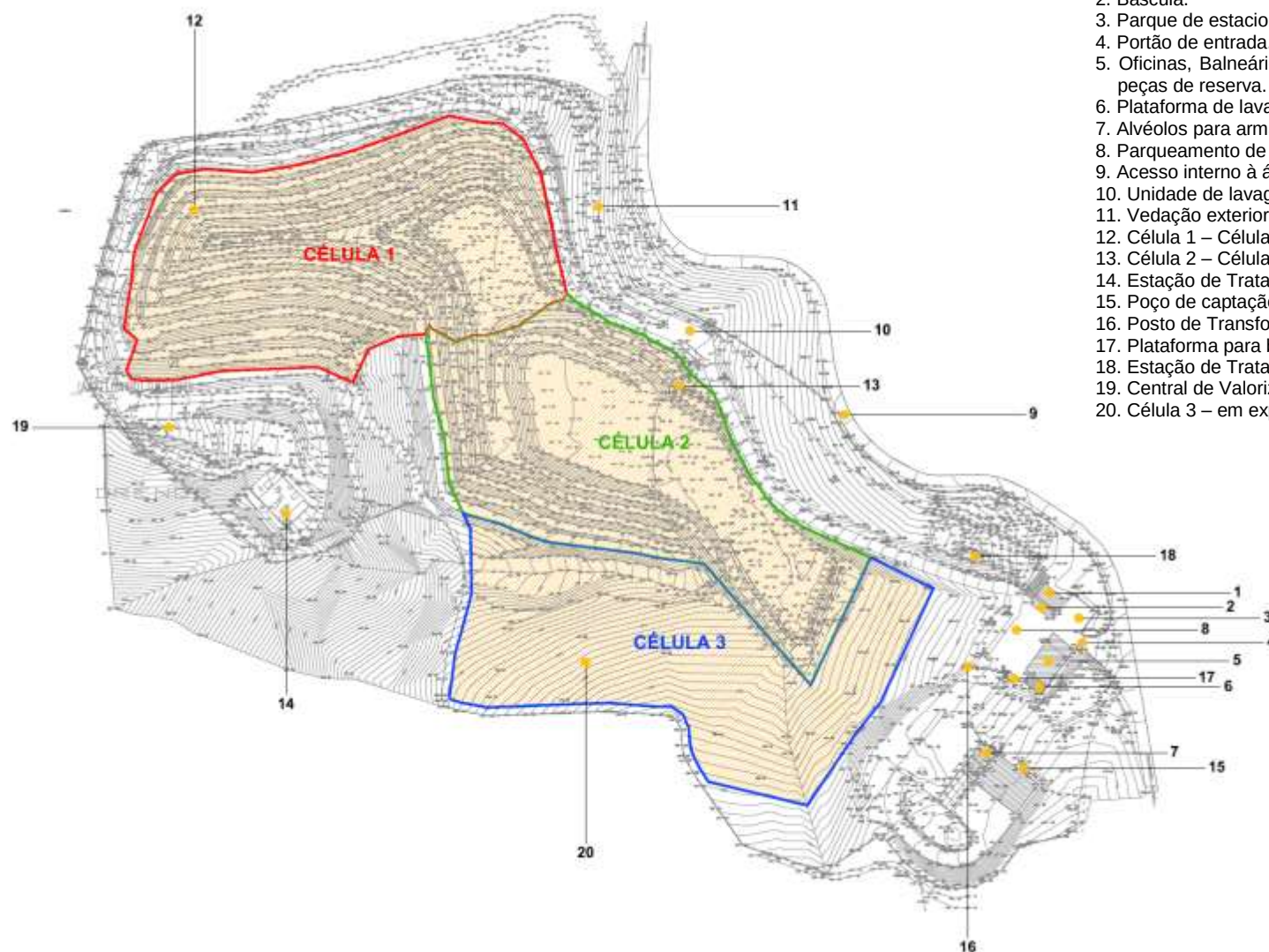
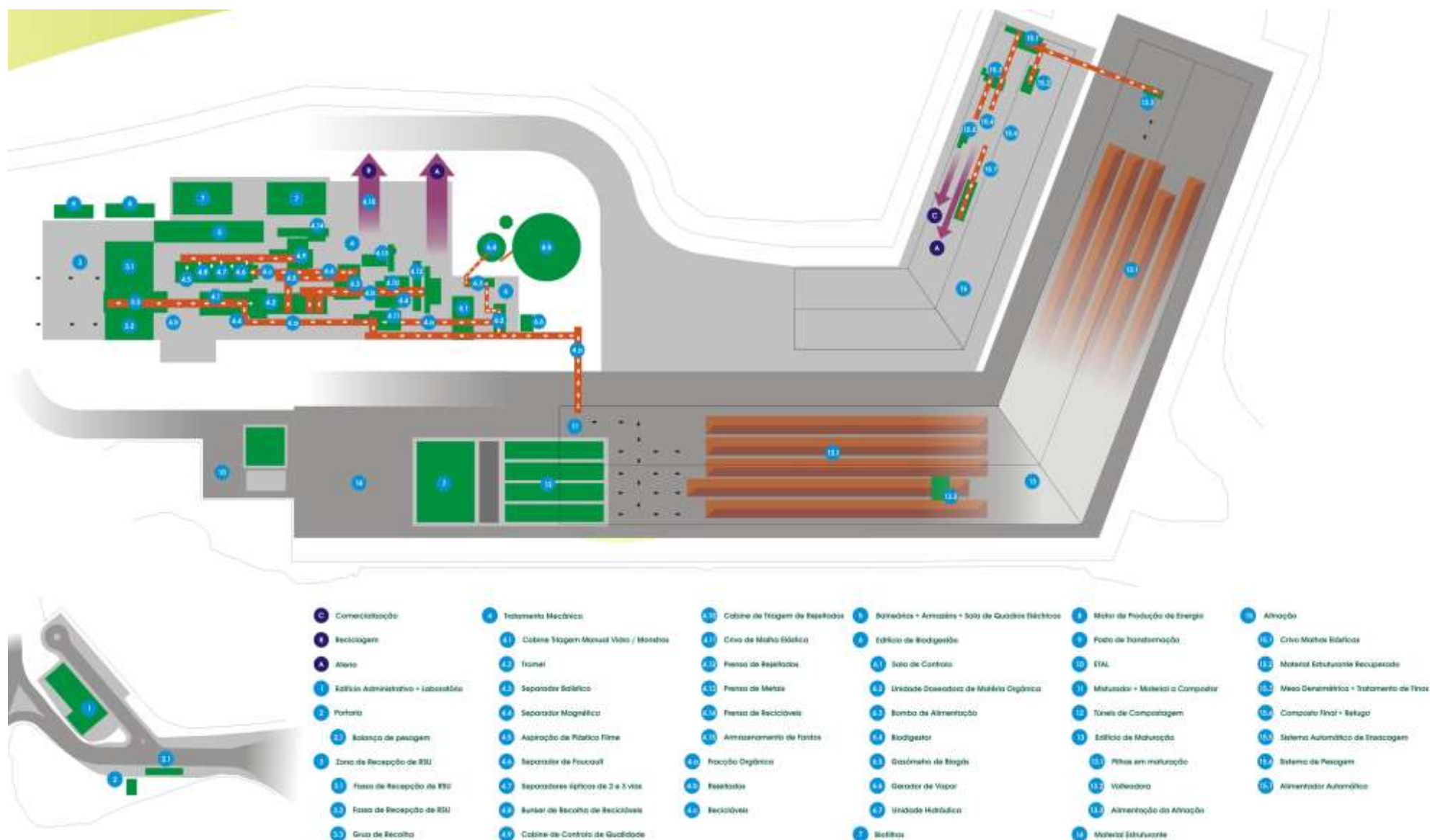




Figura 9: Instalações e infraestruturas gerais





4.2. SISTEMAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL - ATERRO SANITÁRIO

CAMADAS IMPERMEABILIZANTES



Figura 10: Geotêxtil.



Figura 11: Geomembrana.



4.2.1. SISTEMA DE DRENAGEM E TRATAMENTO DE ÁGUAS LIXIVIANTES

Os lixiviados analisados no plano de monitorização são provenientes do aterro sanitário e da UTMB. A periodicidade de amostragem e os parâmetros físico-químicos analisados estão de acordo com o Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto, e com o anexo da Licença de Exploração n.º14/2005/INR.

Estes são analisados, mensal, trimestral e semestralmente. As análises químicas aos lixiviados incluem a determinação de um número mais alargado de parâmetros físico-químicos nas análises trimestrais e maiores ainda nas semestrais.

Os lixiviados são uma das fontes de poluição mais preocupantes num aterro sanitário, podendo prejudicar as águas superficiais e subterrâneas. É assim, importante realizar um plano de monitorização contínuo e rigoroso.

A quantidade e qualidade de lixiviados variam dependendo de vários fatores: composição dos resíduos depositados; quantidade de resíduos; forma de deposição (grau de compactação, cobertura, etc.); índices de precipitação/evapotranspiração; extensão da área ocupada pelos resíduos, etc.

Parte da água que cai na zona de exploração atravessa os resíduos, e concentra-se na zona mais baixa, outra evapora-se ou é absorvida. Se se considerarem métodos de exploração adequados, sejam eles, zonas de exploração de pequenas dimensões e cobertas rapidamente e com valas periféricas de recolha de águas superficiais, o volume de águas é minimizado. Este volume é acrescentado às águas de constituição dos resíduos que se movimentam lentamente sob o efeito da compactação.

A zona de deposição está impermeabilizada e os líquidos escorrem para o tanque de receção. A captação dos lixiviados realiza-se através de uma depressão criada pelos declives dados às células no momento da sua configuração.

A configuração da rede de drenagem é constituída por um dreno longitudinal centrado formado à cota mais baixa, pelas inclinações do fundo do depósito, impermeabilizado, drenos secundários longitudinais laterais, com o traçado das valetas das banquetas e um dreno interceptor no pé do talude interno do primeiro dique, que termina numa caixa que estabelece a ligação com a passagem sob o dique.

Os lixiviados, uma vez recolhidos e encaminhados, são conduzidos a um tanque de betão armado que têm as dimensões necessárias para conseguir a regulação entre a chegada e o tratamento.



Com o objetivo de melhorar o processo de tratamento, procurando justificar as oscilações pontuais dos parâmetros referidos anteriormente, foi instalado, em maio de 2010 um sistema complementar de tratamento por Osmose Inversa, de forma a permitir aumentar a capacidade de tratamento.

O processo de tratamento, atualmente, consiste numa estação de tratamento de águas lixivantes constituída por uma Unidade de Osmose Inversa, com três fases, até atingir os limites exigidos pelo Decreto-Lei nº 236/98 e à Licença Ambiental n.º66/2008, bem como na Licença de Utilização de Recursos Hídricos – Rejeição de Águas Residuais, respeitante à qualidade da água tratada. Os concentrados produzidos são recirculados para o aterro.

Descrição do tratamento por Osmose Inversa:

O lixiviado é bombeado para um contentor. A bomba de alimentação é controlada pela PLC (Programmable Logic Controller) da estação pelo sinal do nível do tanque de receção externa.

Na entrada do contentor existe um caudalímetro para contagem da quantidade do lixiviado à entrada. O tanque de receção dos lixiviados interno serve como um tampão de bombagem e é equipado com duas sondas nível (uma para controlar a bomba de alimentação e outra para evitar derrames).

O sistema de Osmose Inversa funciona num regime de 3 fases.

1.ª Fase

Vários módulos de membranas são instalados num tubo de alta pressão formando um bloco. Adicionalmente cada bloco é equipado com uma bomba de recirculação que mantém a velocidade alta e assim um fluxo turbulento sobre as superfícies das membranas. A bomba de alta pressão e uma válvula pneumática de regulação de pressão no fim desta linha criam e regulam a pressão dentro dos blocos (*AST Soluções e Serviços de Ambiente, 2010*).

2.ª Fase

Para assegurar um tratamento adequado do lixiviado e garantir o cumprimento dos valores limite de descarga, o Sistema de Osmose Inversa é equipado com uma 2.ª fase de tratamento. O permeado da 1.ª fase segue para esta 2.ª fase. O funcionamento do processo da 2.ª fase é igual à 1.ª fase, unicamente a pressão nesta 2.ª fase é reduzida devido à pressão osmótica inferior (*AST, Soluções e Serviços de Ambiente, 2010*).

3.ª Fase



Para segurança e evitar problemas no futuro devido ao aumento da concentração de alguns poluentes no lixiviado (amónia) este sistema de osmose é equipado com uma terceira fase de tratamento. O permeado da 2.^a fase segue para a 3.^a fase. O permeado de saída é supervisionado pelo valor da condutividade. No fluxograma do processo encontram-se os pontos de medida para colocação das sondas. Posteriormente, o permeado pode ser conduzido para o meio recetor ou como água do processo (AST *Soluções e Serviços de Ambiente, 2010*).

A amostragem do lixiviado é feita no depósito de alimentação, uma vez que é onde se dá a confluência de todas as águas lixiviantes produzidas no aterro.

A amostragem da água tratada é feita no tanque de armazenamento da água tratada (tanque branco).

Em situações de emergência, o lixiviado proveniente do aterro é enviado para a lagoa de armazenamento de lixiviados.

Em situações de emergência o lixiviado da Unidade de Tratamento Mecânico Biológico é enviado para a lagoa de armazenamento de lixiviados

Existe uma rede de caudalímetros instalada no PANT.

O sistema de drenagem de água residuais domésticas e do processo encontram-se no Anexo.

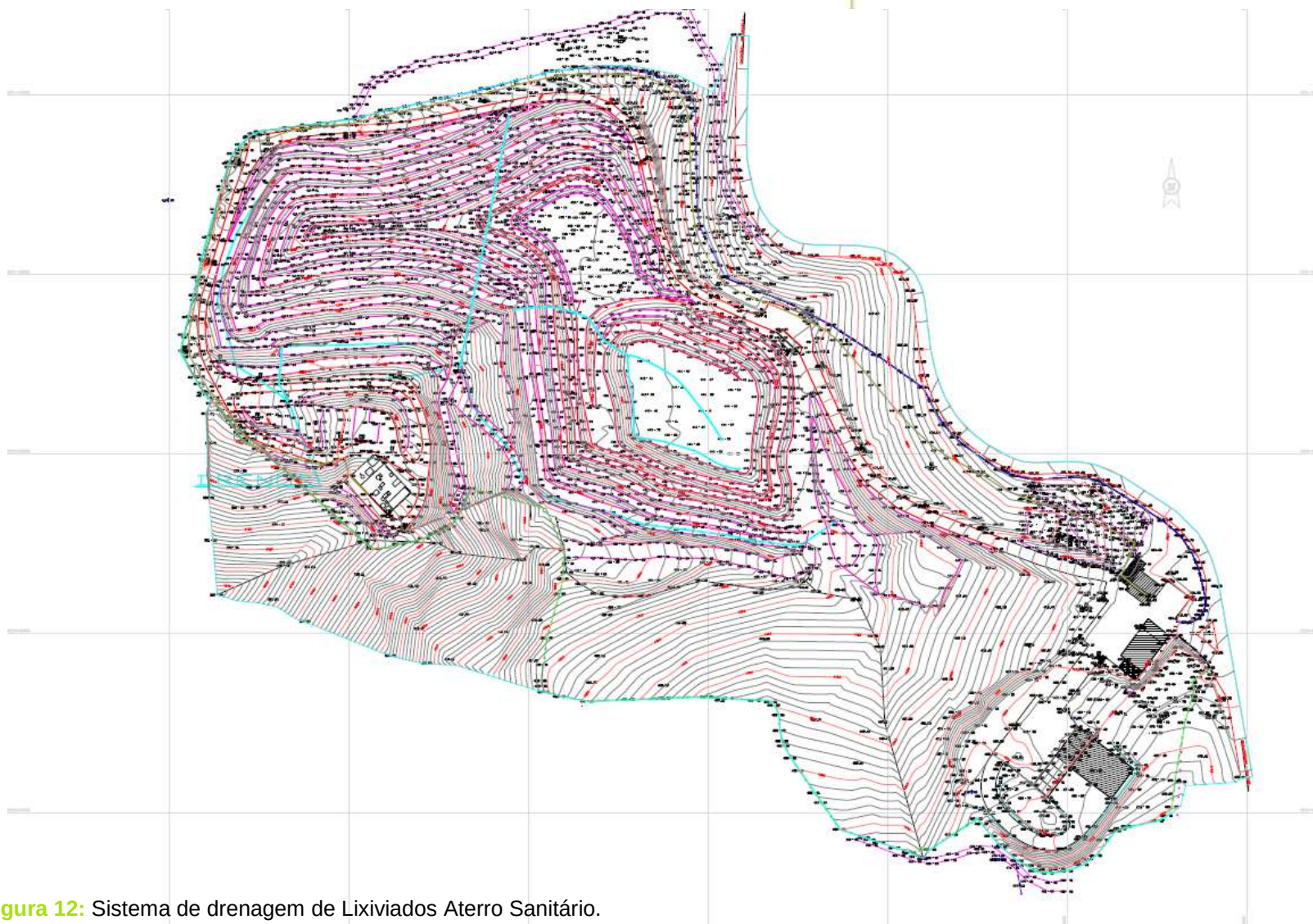
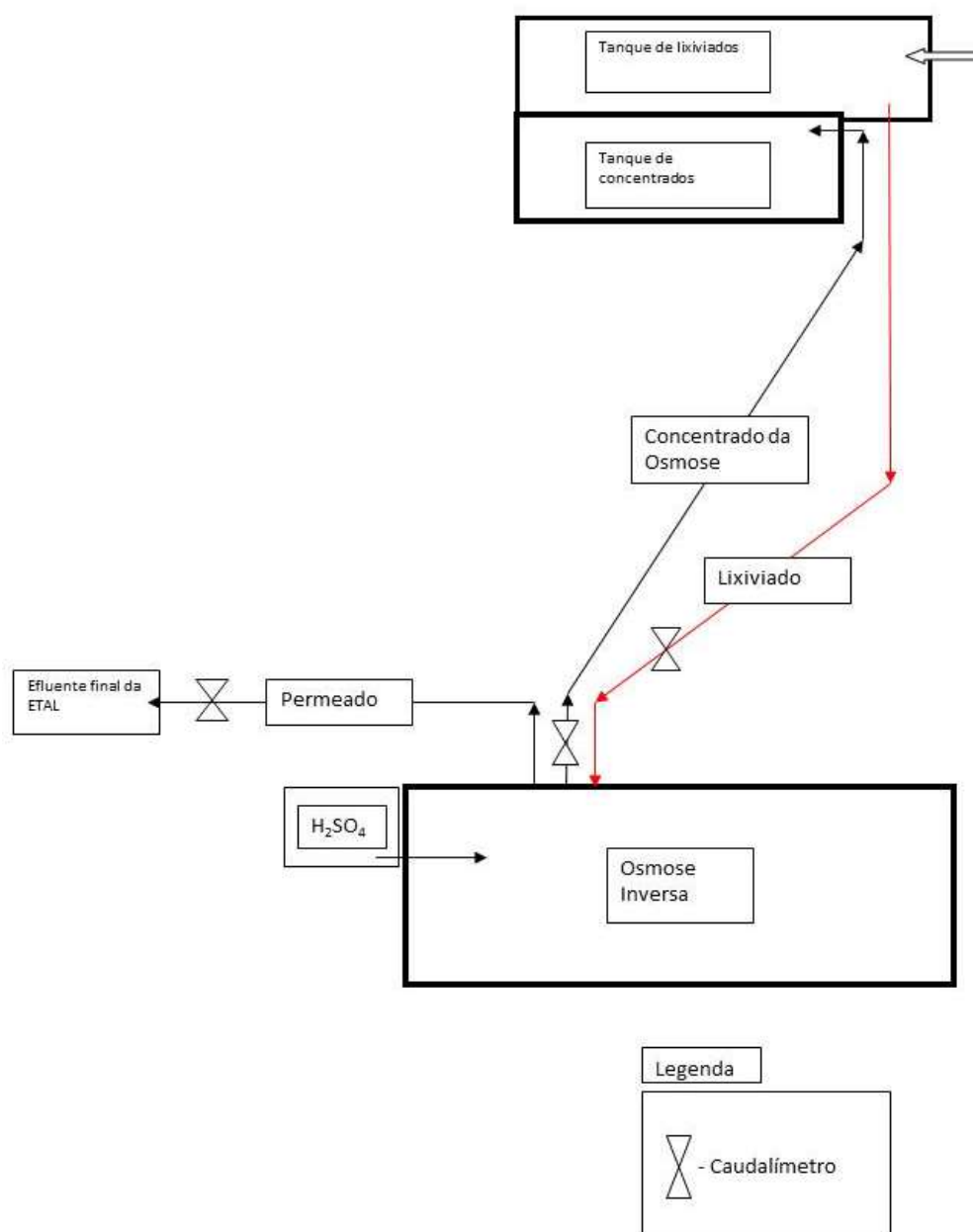


Figura 12: Sistema de drenagem de Lixiviados Aterro Sanitário.



Figura 13: Esquema do sistema de tratamento de lixiviados.



4.2.2. SISTEMA DE DRENAGEM DE BIOGÁS

O sistema de drenagem do biogás do aterro sanitário de Urjais

Este Sistema consiste nos poços de captação de biogás:

Estes foram executados na construção do aterro, uma vez que os restantes trabalhos são executados durante a exploração ou após o encerramento do aterro. À medida que se aumenta a área de exploração são adicionados novos poços de captação de biogás.

Poços executados durante a exploração:

Os poços de captação do biogás são verticais, construídos em furação a trado contínuo com diâmetro de 220 mm. O revestimento do poço de biogás é feito com tubo PEAD Ø 140mm, PN10 rosca topo a topo, drenado em três colunas transversalmente espaçadas de 10mm, e tubo cego nos últimos três metros. Por fim, é aplicado brita no espaço anelar entre as paredes do furo e o tubo de revestimento.

De forma a otimizar a captação de biogás, poderão ser feitos novos poços, após a exploração da célula.

Poços a executar:

Os poços de captação do biogás são verticais, construídos em processo sucessivo e dinâmico, por forma a acompanharem o crescimento em altura da massa de resíduos sólidos depositada. São constituídos por manilhas de betão Ø 80x100, perfurados a 360°, com raio de ação de 20 a 25 m. O revestimento do poço de biogás é feito com tubo PEAD Ø 140mm, PN10 rosca topo a topo, drenado em três colunas transversalmente espaçadas de 10mm, e tubo cego nos últimos três metros. Por fim, é aplicado material drenante no espaço anelar entre as paredes das manilhas e o tubo de revestimento.

O sistema de drenagem do biogás da UTMB

O biogás resultante da degradação anaeróbia sobe espontaneamente através dos poros e acumula-se acima da matéria a digerir. O biogás é recolhido no topo do biodigestor para valorização energética na CVE do aterro sanitário.

Produção do Biogás

Devido à biodigestão anaeróbica da matéria orgânica do biodigestor, o biogás é produzido constantemente. O biogás é recolhido no topo do digestor e flui através de diferenças de pressão, para o gasómetro (GS-01). O gasómetro é uma membrana dupla de armazenamento com uma capacidade útil de 140 m³. Tem uma dupla função: manter uma quantidade mínima de biogás para que esse mesmo biogás possa sempre voltar ao digestor em caso de baixa pressão e nivelamento dos picos de biogás. Após o armazenamento, o biogás é enviado para tratamento e valorização.

4.3 SELAGEM TOTAL DA CÉLULA 1 E SELAGEM PARCIAL DA CÉLULA 2

Além da otimização da captação de biogás da Célula 1 foi objetivo global da impermeabilização, privilegiar condições de escoamento superficial de águas pluviais, dispersando os caudais envolvidos tão regularmente quanto possível sobre toda a superfície da célula para que possam ser captados nos órgãos previstos nos projetos, sem proporcionar situações de erosão e conferir garantidas condições de estabilidade às camadas de cobertura.

IMPERMEABILIZAÇÃO NA PLATAFORMA SUPERIOR E TALUDES com camada de regularização constituída por material terroso com terras selecionadas e Sistema de impermeabilização constituído por Geomembrana PEAD.

IMPERMEABILIZAÇÃO DAS BANQUETAS

Camada de regularização constituída por material terroso com terras selecionadas; Sistema de impermeabilização constituído por geomembrana PEAD; Camada drenante artificial constituída por geocompósito drenante, dupla face e Camada de cobertura, constituída por terras selecionadas.

DRENAGEM PLUVIAL POR ESPORÃO DRENANTE

As águas pluviais recolhidas serão encaminhadas para a envolvente das Células 1 e 2.

4.4 APROVEITAMENTO/ENERGÉTICO DO BIOGÁS – CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA

A decomposição da matéria orgânica presente nos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em condições anaeróbias produz um gás, mais concretamente o biogás, o qual é basicamente composto por metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2). Em aterros convencionais o biogás é emitido para a atmosfera e torna-se um dos principais responsáveis pelo efeito estufa.

A drenagem do biogás é feita por poços para evacuação. Estes vão sendo construídos à medida que sobem as cotas do aterro e/ou se alarga a área de deposição. É garantido que as saídas não ocorrerão nos taludes de aterro.

Com o Projeto “Aproveitamento Energético de Biogás do Aterro Sanitário de Urjais” todos os poços foram integrados no sistema de captação de biogás e conjuntamente com os novos poços executados, foram ligados às Estação de Regulação e Monitorização (ERM). Deste modo são realizadas medições nas ERM para verificação do metano no biogás, regulando o sistema de válvulas, consoante as quantidades obtidas, uma vez que é importante saber o teor deste na mistura de gases. Por fim, o biogás será comprimido, queimado num motor-gerador e transformado em energia elétrica.

No aterro Sanitário de Urjais, foi implementada uma Central de Valorização Energética (CVE) de Biogás, que tem como objetivo a recuperação da energia produzida a partir dos RSU depositados no Aterro Sanitário de Urjais evitando, ao mesmo tempo, a libertação dos gases para a atmosfera.

O facto da deposição de resíduos gerar espontaneamente gás com elevado teor de CH_4 e de poder calorífico inferior a rondar os 5 kWh/Nm^3 permite equacionar soluções de valorização energética para o mesmo, de forma a minimizar custos operacionais e gerar proveitos suplementares através da venda de energia elétrica à rede pública.

A valorização energética do biogás produzido na UTMB, é feita na CVE do aterro sanitário.



Figura 13: Sistema Drenagem de Biogás do Aterro Sanitário de Urjais.





4.5. ESQUEMA DE ENCHIMENTO

É efetuado, anualmente, o levantamento topográfico da área de deposição do Aterro Sanitário, bem como os assentamentos e enchimentos. Desta forma, é possível calcular o volume de resíduos depositados, fazer previsões da evolução da área de deposição e cumprimento do projeto.

É também feita a redefinição de cotas, com a elaboração do plano de enchimento e o levantamento topográfico da massa de resíduos depositados no aterro.

4.6. EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS NO PANT

4.6.1. EQUIPAMENTOS DE OPERAÇÃO NO ATERRO

Uma das condições para controlar de forma correta a operação de exploração do aterro, no que diz respeito quer à deposição dos resíduos em aterro, quer à cobertura diária dos resíduos com terras, é a utilização de equipamento adequado para concretizar estes objetivos.

Quadro 2 – Quadro resumo dos equipamentos no Aterro Sanitário

Equipamento	Função
Caterpillar 953 C	Acondicionamento e compactação dos resíduos
Multifunções/Telescópica	Apoio ao serviço no Aterro
Nove Viaturas de Recolha Indiferenciada	Recolha de Resíduos Sólidos Urbanos
Duas viaturas ligeiras, uma delas com plataforma	Manutenção de contentores e ecopontos
Duas viaturas lava-contentores	Para lavagem e desinfeção de contentores
Duas viaturas ampliroll	Para recolher e transportar todo o material existente nos ecopontos e ecocentros
Um reboque	Para transportar as caixas de 30 m3 existentes nos ecocentros
Dois compactadores	Para acondicionar o material dos ecopontos
Uma viatura de lavar ecopontos	Lavagem e desinfeção de ecopontos
Dois veículos Polibennes	Para recolher o material colocado nos trapezoidais
Três viaturas ligeiras	Duas para fiscalização, e a outra para apoio à oficina
Uma viatura ligeira de caixa aberta	Apoio à ETAL

4.6.2. EQUIPAMENTOS DE OPERAÇÃO NA UTMB

Quadro 3 – Quadro resumo dos equipamentos móveis na UTMB

Equipamento	Função
Mini pá carregadora	Apoio na movimentação dos materiais triados e limpeza interior e exterior
Camião	Transporte do refugo para aterro
Empilhador	Movimentação/carga dos fardos dos materiais recuperados



Grua	Alimentação da linha de tratamento de resíduos
Pá carregadora	Movimentação da matéria orgânica na compostagem e cargas de composto
Volteadora	Volteamento das pilhas de composto nas naves de maturação.

Quadro 4 – Quadro resumo dos equipamentos fixos na UTMB

EQUIPAMENTO	DESCRIÇÃO
Tratamento biológico	
Biodigestão Anaeróbia	Produção de biogás através da matéria orgânica recuperada no tratamento de resíduos
Tuneis de compostagem	Processo de compostagem da matéria orgânica recuperada no tratamento de resíduos
Tratamento Ar	
Tratamento de ar	Tratamento do ar captado no interior da nave de tratamento mecânico de resíduos e tuneis de compostagem, nos biofiltros
Afinação	
Transportador 1	Transportador de alimentação do composto ao crivo
Transportador 2	Transportador de alimentação do composto ao crivo
Transportador 3	Transportador de recolha da fração pequena do crivo
Transportador 4	Transportador de alimentação da mesa densimétrica
Transportador 5	Transportador do rejeitado da mesa densimétrica
Crivo vibrante de malha elástica	Triagem do rejeitado do composto
Mesa densimétrica	Separação de inertes do composto
Transportador 7	Transportador de saída do composto
Pré-Tratamento	
Sistema de aspiração	Aspiração de plástico filme e materiais leves
Separador balístico	Separação da fração rolante, planar e finos dos resíduos
Contentores abertos de 3 m3	Movimentação de materiais recuperados
Contentores abertos de 40 m3	Movimentação dos rejeitados
Crivo vibrante de malha elástica	Separação da matéria orgânica de menor dimensão (40mm) para o processo de biodigestão anaeróbia
Compressor de ar	Fornecimento de ar para os separadores óticos
Plataforma e cabine de triagem volumosos	Triagem de volumosos e valorizáveis
Plataforma e cabine de triagem recicláveis	Controlo de qualidade dos materiais valorizáveis
Plataforma e cabina de triagem rejeitados	Triagem de valorizáveis
Prensa 1	Enfardamento dos materiais valorizáveis devidamente separados
Prensa 2	Enfardamento do papel e cartão devidamente separado
Prensa de metais	Enfardamento dos materiais férricos e não férricos
Separador de Foucault	Recuperação dos materiais não férricos
Separador magnético	Recuperação dos materiais férricos
Separador eletromagnético	Recuperação dos materiais férricos



Separador ótico de duas vias	Separação de materiais plásticos e não plásticos
Separador ótico de três vias	Separação dos materiais valorizáveis (PET, PEAD e Mistos)
Tromel malha 90/180 mm (2.500x14.000mm)	Crivagem fração orgânica, valorizáveis e rejeitado
Transportador 1	Transportador de receção de RSU
Transportador 2	Transportador de alimentação à triagem
Transportador 3	Triagem manual dos materiais
Transportador 4	Transportador de recolha da fração pequena (matéria orgânica) do tromel
Transportador 5	Transportador 1 do material ao crivo vibrante de malha elástica
Transportador 6	Transportador 2 do material ao crivo vibrante de malha elástica
Transportador 7	Transportador reversível da alimentação do crivo
Transportador 8	Transportador de recolha da fração pequena do crivo a biodigestão anaeróbia
Transportador 9	Transportador 1 da fração orgânica pequena para compostagem
Transportador 10	Transportador 2 da fração orgânica pequena para compostagem
Transportador 11	Transportador 3 de fração orgânica pequena para compostagem
Transportador 12	Transportador reversível de recolha da fração grande (embalagens) do tromel
Transportador 13	Transportador 1 da fração grande do tromel ao balístico
Transportador 14	Transportador 2 da fração grande do tromel ao balístico
Transportador 15	Transportador de embalagens do balístico ao separadores óticos
Transportador 16	Transportador com tremonha de recolha de recicláveis
Transportador 17	Transportador para a prensa de recicláveis
Transportador 18	Transportador à prensa de recicláveis/Controlo de qualidade
Transportador 19	Transportador de rejeitados RUB fração grande do tromel
Transportador 20	Transportador de recolha de rejeitados do tromel
Transportador 21	Transportador de recolha de rejeitados do tromel e planos do balístico
Transportador 22	Transportador reversível dos rejeitados para contentor
Transportador	Transportador à prensa de metais

Quadro 4 – Quadro resumo dos equipamentos móveis na UTMB

Equipamento	Função
Empilhador	Carregamento de fardos e paletes
Mini pá carregadora	Apoio na movimentação dos materiais triados e limpeza interior e exterior



A linha de triagem projetada está equipada com os seguintes transportadores:

Quadro 5 – Quadro resumo dos equipamentos fixos na UTMB

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COMPRIMENTO (m)	LARGURA (mm)	INCLINAÇÃO
CT-01	Transportador alimentação da linha	5.0 – 11.4	1200	0° - 35°
CT-02	Transportador triagem volumosas	7.7	1200	0°
CT-03	Saída triagem	7.25	1000	22°
CT-04	Direta da triagem volumosas à prensa	26.05	800	0°
CT-05	Transportador dos materiais planos	5.75	1000	5°
CT-06	Transportador de CT-05 a CT-04	12.70	800	0°
CT-07	Transportador dos materiais rodantes	15.25	800	25°
CT-08	Transportador Rejeitada da 1ª seleção da ótica	2.25	600	18°
CT-09	Transportador de CT-06 a CT-08	10.0	600	0°
CT-10	Transportador de CT-08 a CT-09	4.0	600	15°
CT-11	Transportador para a 2ª seleção da ótica	3.35	600	0°
CT-12	Transportador PEAD	3.8	600	0°
CT-13	Transportador Refugo	6.6	600	0°
CT-14	Transportador Misto	7.75	600	0°
CT-15	Transportador alimentação à prensa	16.0	1200	0°
CT-16	Transportador ECAL	4.0	600	0°
CT-17	Transportador PET	4.0	600	0°

Para suportar os equipamentos instalados na linha de triagem são necessárias as seguintes estruturas:

Quadro 6 – Quadro resumo dos equipamentos fixos na UTMB

ESTRUTURA	COMPRIMENTO (mm)	LARGURA (mm)	ALTURA (mm)
Estrutura triagem primária	7500	3400	3500
Estrutura balística	6600	4700	2300
Estrutura triagem secundária dos materiais planos	2300	3200	2300
Estrutura óticas	5000	9600	4900
Estrutura triagem	12900	5800	3000
Estrutura boxes	12900	3000	3000

4.6.3. EQUIPAMENTO AUXILIAR

As instalações de apoio contemplam equipamentos como sejam mobiliário de escritório, cacifos, equipamento de apoio administrativo, entre outros.



5. FUNCIONAMENTO GERAL

5.1. PROCEDIMENTOS DE CONTROLO

O aterro sanitário tem de funcionar de acordo com as regras técnico-ambientais adequadas.

Assim, o controlo da entrada dos resíduos, a organização das frentes de trabalho necessárias para o bom funcionamento do aterro, bem como as operações a realizar diariamente são de grande importância.

5.2. ENTRADA E DESCARGA DE RESÍDUOS

- I. As viaturas, quando chegam ao aterro, após passarem o portão, dirigem-se obrigatoriamente para a báscula de pesagem.
- II. O condutor executa a sua pesagem, regista a sua proveniência, a entidade e tipologia de resíduos que transporta, bem como a respetiva matrícula da viatura.
- III. A descarga dos resíduos na frente de trabalho será orientada pelo encarregado indicando às viaturas o local de descarga.
- IV. No regresso as viaturas passam obrigatoriamente pela unidade de lavagem de rodados, evitando assim que se espalhem resíduos nas vias de circulação.
- V. Os resíduos depositados são espalhados e compactados, pela pá de rastos da máquina de compactação dos resíduos, que executa movimentos em vários sentidos.
- VI. A formação das frentes de trabalho e a sua evolução obedecem à seguinte normalização de construção:
 - Demarca-se a zona de colocação dos resíduos que corresponde à frente de trabalho em curso.
 - No final de cada dia de trabalho cobre-se a camada de resíduos formada com terra com 0,15 m (espessura aproximada). A operação de cobertura tem por função evitar: espalhamento de detritos pelo vento, procriação de vetores, focos de incêndio, e minimização da infiltração de águas pluviais.
- VII. O equipamento será, no final de cada dia, recolhido em local apropriado, sendo lavado e preparado para o dia seguinte.
- VIII. Dada a importância da cobertura dos resíduos no êxito da exploração, será sempre garantido um stock de terras de cobertura na área limítrofe do aterro para a realização da operação de cobertura.



5.3. REGISTO DAS QUANTIDADES, PROVENIÊNCIAS E TIPOLOGIA DE RESÍDUOS PARA DESCARGA

Nas instalações do PANT, está implementado um procedimento de aceitação de resíduos.

Receção/aceitação dos resíduos: Receção dos resíduos constantes na lista RN.051 – “Admissão de Resíduos” resíduos não perigosos constantes na Lista Europeia de Resíduos (LER)

Aquando da entrada das viaturas para a descarga de resíduos, estas têm de parar sobre a báscula de pesagem.

O controlo da pesagem realiza-se em dois tempos:

- Controlo do peso bruto, efetuado antes do acesso à descarga;
- Controlo da tara, efetuada antes da saída do Aterro, da UTMB e do Centro de Triagem.

O procedimento seguido para a admissão de resíduos em Aterro efetua-se de acordo com o Decreto-Lei nº 183/2009, de 10 de Agosto, a admissão de resíduos no Aterro Sanitário de Urjais está sujeita ao cumprimento do Artigo 35º e no n.º 2 da parte B do anexo IV do referido Decreto-Lei.

Os resíduos provenientes da recolha indiferenciada dos 13 municípios são descarregados na Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (UTMB). Atualmente, existe apenas uma viatura que efetua a descarga no aterro de refugos proveniente da UTMB.

O registo das quantidades de resíduos que entram no aterro sanitário é feito na zona da portaria, durante a passagem pela báscula. A unidade de pesagem automática é constituída por uma báscula informatizada, dimensionada para cargas até 60 toneladas.

No final do dia são descritos não só os pesos registados, como a respetiva proveniência e tipologia de resíduos declarados pelos responsáveis das viaturas entradas.

É feito um registo das viaturas que irão descarregar no aterro, a respetiva matrícula e características, bem como os horários e circuitos a que estão afetas e relação dos motoristas ou funcionários agregados a este serviço.

5.4. PROCEDIMENTO E FICHAS DE CONTROLO

As instalações que integram o PANT têm instalações para receção, portaria, báscula para pesagem.

1. Aterro

Aos utilizadores privados, habituais ou não entrega-se o correspondente comprovativo no qual constam, os seguintes dados:



- Número do talão de pesagem;
- Matrícula da viatura;
- Data e hora da receção;
- Procedência dos resíduos;
- Tipo de resíduos;
- Rota e zona;
- Pesagens (Peso bruto, tara e líquido).

O responsável confirma e rubrica a ficha de controlo. O motorista rubrica o mesmo talão.

São emitidos os talões em triplicado, sendo distribuídos: uma via para o operador do aterro, outra via para o condutor da viatura, que a fará chegar ao operador e a terceira via para a entidade gestora (Resíduos do Nordeste).

2. UTMB:

As operações de pesagem e controlo de entradas (acesso de pessoas, bens e resíduos) são efetuadas pelo porteiro.

O processo de admissão e descarga efetua-se de acordo com o procedimento:

- Pesagem na báscula;
- Efetuar identificação na portaria e aguardar autorização.
- Colocar o veículo na posição correta para efetuar a marcha atrás;
- Iniciar a operação de acesso aos Fossos de Receção se não existirem peões;
- Efetuar a descarga;
- Pesagem na báscula;
- Dirigir-se à portaria de modo a finalizar o procedimento de descarga.

3. Centro de triagem

As operações de pesagem serão registadas na báscula existente no aterro sanitário.

Aquando da entrada das viaturas para a descarga de resíduos, estas têm de parar sobre a báscula de pesagem.

- O controlo da pesagem realiza-se em dois tempos:
- Controlo do peso bruto, efetuado antes do acesso à descarga;

Controlo da tara, efetuada antes da saída do aterro.



- Aos utilizadores privados, habituais ou não entrega-se o correspondente comprovativo no qual constam, os seguintes dados:
- Número do talão de pesagem;
- Matrícula da viatura;
- Data e hora da receção;
- Procedência dos resíduos;
- Tipo de resíduos;
- Rota e zona;
- Pesagens (Peso bruto, tara e líquido).

O responsável confirma e rubrica a ficha de controlo. O motorista rubrica o mesmo talão.

São emitidos os talões em triplicado, sendo distribuídos: uma via para o operador do aterro, outra via para o condutor da viatura, que a fará chegar ao operador e a terceira via para a entidade gestora (Resíduos do Nordeste).

5.5. CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS

A caracterização foi efetuada de acordo com a Portaria n.º 851/2009, de 7 de Agosto ao refugo proveniente da UTMB referentes a dois períodos de 2018 (época seca e época húmida).

Categoria	Subcategoria	Fração Média (%)
Resíduos Finos <20 mm		11,32
Bio Resíduos	Resíduos Alimentares (restos de cozinha)	29,85
	Resíduos de jardim	1,49
	Outros resíduos putrescíveis	9,50
Papel/cartão	Resíduos de embalagens de papel/cartão	6,75
	Jornais e revistas	1,10
	Outros resíduos de papel/cartão.	1,16
Plástico	Resíduos de embalagens em filme de PE	5,39
	Resíduos de embalagens rígidas em PET.	1,25
	Resíduos de embalagens rígidas em PEAD.	0,84
	Resíduos de embalagens rígidas em EPS.	0,32
	Outros resíduos de embalagens de plástico.	0,92
	Outros resíduos de plástico.	1,86
Vidro	Resíduos de embalagens de vidro	3,91
	Outros resíduos de embalagens de vidro	0,43
Compósitos	ECAL	1,28
	Outros resíduos de embalagens compósitas	0,46
	Pequenos REE	0,10



	Outros resíduos compósitos	0,74
Têxteis	Resíduos de embalagens têxteis	0,20
	Outros resíduos têxteis	8,67
Têxteis sanitários		0,85
Metais	Resíduos de embalagens ferrosas	1,23
	Resíduos de embalagens não ferrosas	1,06
	Outros resíduos ferrosos	0,84
	Outros resíduos metálicos	0,24
Madeira	Resíduos de embalagens de madeira	0,07
	Outros resíduos de madeira	0,69
Resíduos perigosos	Produtos químicos	0,14
	Tubos fluorescentes e lâmpadas de baixo consumo	0,04
	Pilhas e acumuladores	0,13
	Outros resíduos perigosos	0,12
Outros resíduos	Outros resíduos de embalagens	0,01
	Outros resíduos não embalagem	5,75
Resíduos verdes (recolhidos em separado)		0,00
Resíduos volumosos.		1,26
TOTAL		100,00

5.6. PRODUÇÃO DE RESÍDUOS NAS INSTALAÇÕES

Deve ser mantido, pelo operador, um registo completo de tudo o que se relacione com as operações de gestão dos resíduos produzidos na instalação, o qual deve estar disponível para inspeção das autoridades competentes, em qualquer altura.

Este registo deve conter em detalhe os quantitativos e códigos LER dos resíduos eliminados no local e/ou enviados para eliminação/valorização fora do local, nomes dos respetivos transportadores e dos operadores responsáveis pelo destino final.

5.7. CIRCULAÇÃO INTERNA DE ACESSO E SAÍDA DE VIATURAS

O PANT contempla um conjunto de vias internas sendo a velocidade máxima permitida 30 km/h. Os circuitos que cada tipo de viatura deve seguir são os seguintes:

Viaturas pesadas de remoção

- Circuito de entrada: portão, báscula de pesagem e zona de descarga de resíduos.
- Circuito de saída: zona de descarga de resíduos, báscula de pesagem, portão/oficina/zona de lavagem.

Viaturas ligeiras

- Circuito geral: portão, via adjacente à báscula de pesagem, parque de estacionamento ou vias internas de acesso, quando autorizadas.



Viaturas do operador do aterro e da UTMB

Todas as vias, de acordo com os respetivos sentidos de circulação.

É proibida a circulação de viaturas privadas nas zonas de internas de operação, exceto quando autorizadas (exemplo: carga de composto).

5.8. NORMAS DE FUNCIONAMENTO INTERNO

As normas de funcionamento interno dizem respeito ao vestuário e identificação e à execução de serviços.

Relativamente ao primeiro ponto, o encarregado verificará que os funcionários que operam, terão obrigatoriamente como vestuário:

- Fardamento completo com igual cor para todos (farda de verão e de Inverno);
- Boné para proteção de poeiras no couro cabeludo;
- Luvas de proteção.

Relativamente à execução de Serviços por parte dos funcionários, estes:

- Terão como obrigação a execução das tarefas definidas e distribuídas pelo encarregado;
- Informarão da circulação a executar no aterro e definirão aos motoristas a zona de descarga para onde se devem dirigir;
- Serão responsáveis pela manutenção das boas condições sanitárias afetas aos seus serviços;
- Manterão um aspeto limpo e higiénico, sendo obrigados no final do dia a cuidar da sua higiene pessoal.

5.9. MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

A manutenção e conservação geral dos equipamentos mecânicos são garantidas pelas respectivas empresas fornecedoras e diariamente pelos respetivos operadores.

A flexibilidade do quadro de pessoal do aterro permite a sua adaptação a tarefas tão diversas como a manutenção do equipamento em operação no local, lubrificação do equipamento, abastecimentos de combustíveis, lavagem de viaturas, etc.



6. OPERAÇÃO E EXPLORAÇÃO

6.1. ATERRO SANITÁRIO

A frente de trabalho adapta-se ao sistema chamado “americano” que consiste no espalhamento e compactação dos resíduos contra o talude a fim de conseguir um maior índice de compactação.

A unidade elementar de volume é a camada. A sobreposição de camadas constitui a célula diária e o conjunto destas obtém um patamar que, sobrepostos uns sobre os outros se ajustam ao perfil do relevo.

Em seguida descreve-se a forma e modo a seguir em cada uma das etapas que compõem o relevo, descarga, espalhamento, compactação, cobertura e selagem.

O enchimento de um aterro processa-se basicamente pela construção de:

- **CÉLULAS DIÁRIAS** de resíduos que correspondem ao volume diário de resíduos, com um metro de altura aproximadamente.
- **ESTRATOS** de resíduos que traduzem o espaço de nível do alvéolo preenchido por encosto sucessivo de células diárias no preenchimento deste espaço;
- A sucessiva sobreposição dos Estratos forma a **MASSA DE RSU** que perfazem a volumetria projetada.

6.1.1. DESCARGA DOS RESÍDUOS

Os condutores dos camiões marcarão pontualmente as instruções pertinentes e que necessariamente devem cumprir.

As operações de descarga adaptaram-se a fim de produzir o mínimo de moléstias ou lesões às pessoas, particularmente no que se refere à produção de pó e geração de ruído.

No caso de dúvida sobre a aceitação de um resíduo, exigência de uma amostra, ou qualquer outra razão motivada pelos Técnicos da Resíduos do Nordeste ou da Direção do Aterro, pode-se exigir a espera dos camiões que pretendam descarregar os resíduos, devendo os seus condutores, em tais circunstâncias, optar por realizar a espera estacionando o veículo na área prevista para tal efeito, ou abandonar o recinto do aterro.

6.1.2. DESCARGA PRINCIPAL

Área destinada ao despejo principal dos resíduos provenientes da UTMB e dos particulares, procedentes da recolha municipal. A descarga realizar-se-á diretamente sobre as superfícies destinadas a suportar a célula do despejo tipo.



6.1.3. CIRCULAÇÃO INTERIOR

Para ser possível a inspeção periódica dos resíduos particulares capacita-se uma superfície próxima da frente dos detritos, procedendo ao enchimento definitivo uma vez que se comprove que cumprem as condições previstas de admissibilidade no aterro.

Os acessos à descarga estão equipados e acondicionados segundo o seguinte:

- Os acessos à descarga dispõem de valetas laterais para a drenagem superficial.
- O traçado das pistas de descarga é mantido durante o maior período de tempo possível sem alterações e, a ser possível, estas prolongar-se-ão à medida que avance a exploração.
- Todos os acessos à descarga estão devidamente sinalizados.
- A circulação noturna no interior do aterro será sempre com iluminação.

6.1.4. FORMAÇÃO DA CÉLULA DIÁRIA DO ATERRO

Os resíduos descarregados diariamente constituem a célula diária do aterro, que se forma com os resíduos uma vez espalhados e compactados.

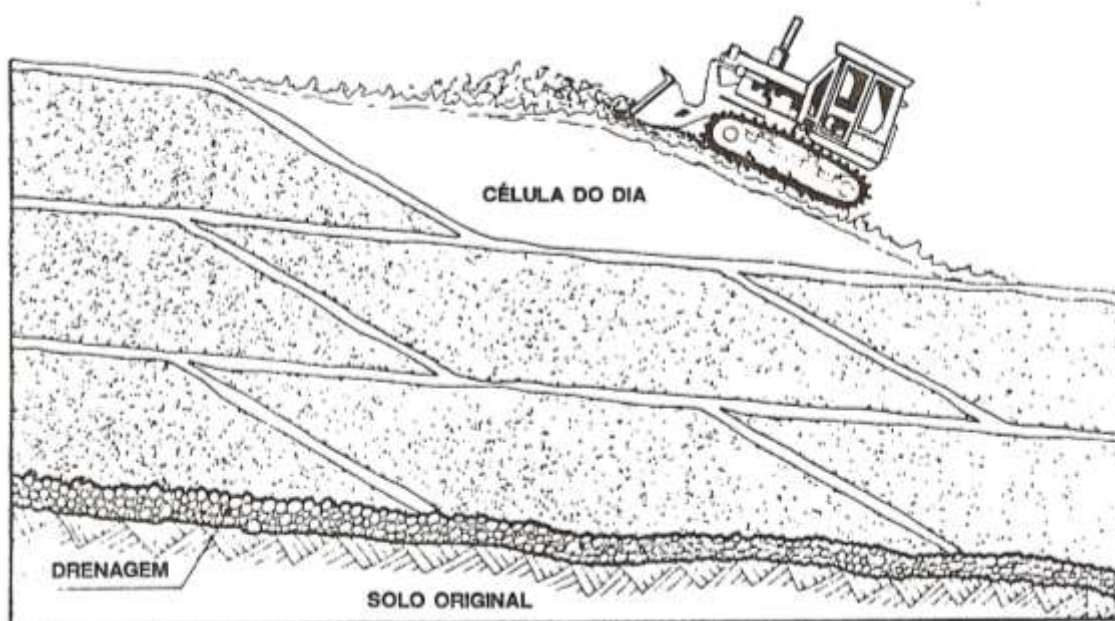


Figura 14: Formação da célula diária.

6.1.5. ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO DOS RESÍDUOS

O espalhamento e a compactação dos resíduos são efetuados por uma máquina de rastos.



A superfície ocupada diariamente pelos resíduos tem relação com o volume dos mesmos, tendo em conta que a espessura máxima da camada na altura de proceder ao espalhamento, não é superior a 0,75 m.

Em condições normais a superfície ocupada pelo espalhamento dos resíduos, diariamente descarregados no aterro, é a adequada para proceder à cobertura diária.

A frente do aterro não será maior que 18-20 m, para possibilitar a descarga simultânea de 3 camiões (no máximo).

A frente de compactação – "FC" – será igual ou superior a 3; de modo que a camada dos resíduos espalhados, reduz a uma espessura de até 0,25 m ou menos, uma vez terminados os trabalhos de compactação.

Os resíduos serão depositados na zona horizontal pelos camiões, sendo estendidos e compactados contra o talude conseguindo-se assim uma maior taxa de compressão.

A altura será de 3-5 m, e a pendente não será maior que 2,35. Quando se termina a jornada, cobre-se superficialmente a célula diária com uma camada 15 cm de terra.

Na primeira fase do aterro e até que a superfície de resíduos depositados seja suficientemente ampla que permita a exploração antes citada, proceder-se-á ao espalhamento dos resíduos em camadas não inferiores a 60 cm de espessura e com a superfície mínima que permita à máquina fazer o seu trabalho normal sem colocar em perigo a camada impermeabilizante.

6.1.6. FORMAÇÃO DOS PATAMARES

A estrutura do aterro forma-se mediante patamares, cuja finalidade é a manutenção da estabilidade do relevo, ao mesmo tempo que previne os efeitos erosivos.

Cada um dos patamares forma-se mediante a sobreposição de células diárias de resíduos despejados.

O bloqueio dos patamares é de 5 m e os taludes são de 4,5 m de altura, aos que há que adicionar as terras de selagem.

Preferencialmente o relevo avança desde as terras inferiores até às superiores.

Os patamares formam-se de modo que os resíduos despejados avancem desde o fundo até à frente. Alcançada a superfície prevista para o patamar, finaliza-se mediante a construção do seu talude, formado transversalmente no sentido do avanço do relevo.

Uma vez alcançada a cota definitiva prevista, os patamares são cobertos com terra.

A cobertura consiste na aplicação de uma nova camada de terra que se sobrepõe sem compactar, devendo apresentar uma espessura homogénea, uma vez que esta foi compactada.



O encerramento dos taludes e dos patamares realiza-se preferencialmente de modo que se suavizem as pendentes daqueles e de forma que discricionariamente se aumente a sua espessura desde a coroa ao pé do talude.

6.1.7. COBERTURA DOS RESÍDUOS

Durante todas as fases correspondentes à realização do relevo mantém-se a totalidade das superfícies do aterro encobertas, excetuando-se as áreas a definir futuramente.

6.1.8. ENCERRAMENTO PARCIAL

Nas zonas de rasante definitiva, e nas que se preveja que fiquem expostas durante um longo período de tempo, proceder-se-á aos trabalhos de encerramento parcial.

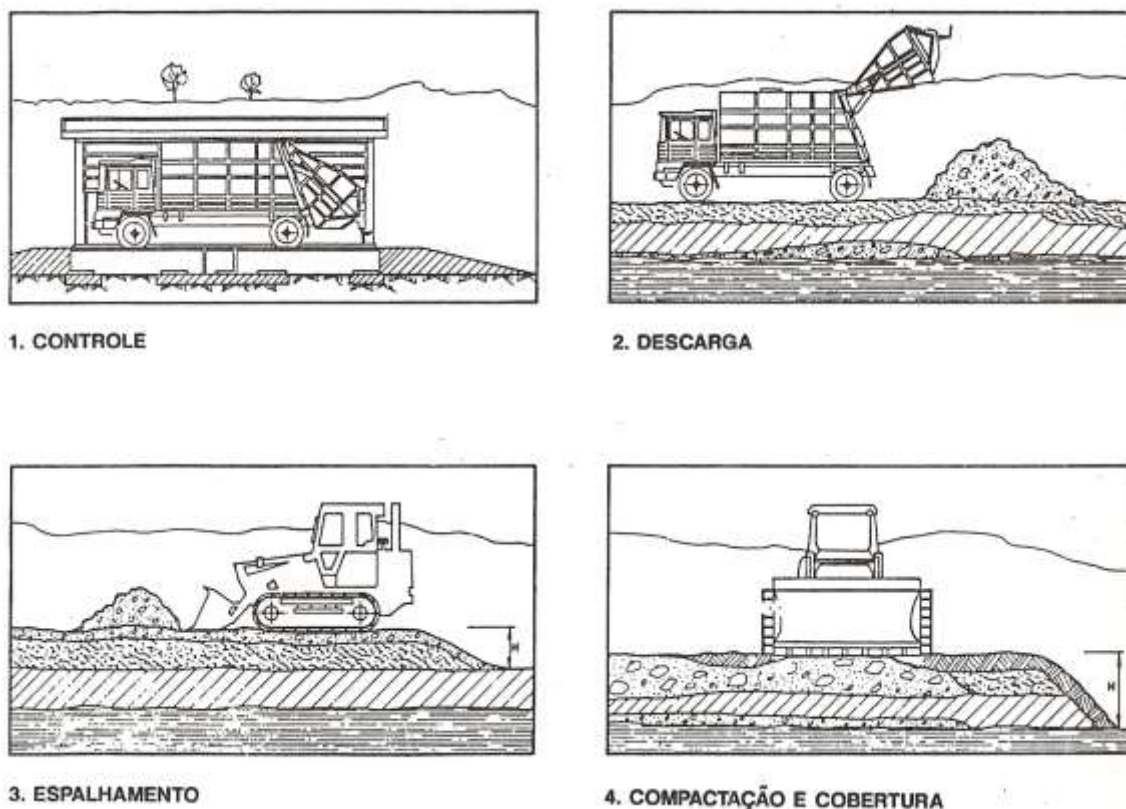


Figura 15: Esquema de Exploração.

6.1.9. CONSERVAÇÃO E LIMPEZA DAS INSTALAÇÕES

A conservação e limpeza das instalações do aterro sanitário devem ser garantidas diariamente. Desta forma são mantidas as melhores condições de salubridade e conforto no interior dos edifícios e zonas envolventes.



Os arranjos exteriores são regularmente mantidos em boas condições sendo objeto de intervenção sempre que necessário.

Os espaços verdes são conservados de acordo com as intervenções e tratamentos fitossanitários que as espécies ali colocadas necessitem.

6.2. UTMB

Os resíduos admissíveis na UTMB são resíduos não perigosos. Quando é solicitada a descarga de qualquer outro tipo de resíduos terão que ser efetuadas análises, de acordo com o Decreto-Lei nº 183/2009, de 10 de Agosto nos artigos 34º número 2 alíneas a), b) e c) respetivamente: Resíduos urbanos; Resíduos não perigosos de qualquer outra origem, que satisfaçam os critérios de admissão de resíduos em aterros para resíduos não perigosos definidos no n.º 2 da parte B do anexo IV do Decreto-Lei nº 183/2009, de 10 de Agosto, por laboratório acreditado. É também solicitada a previsão anual de produção desse resíduo e o respetivo código constante na Portaria 209/2004, de 3 de Março de 2004.

O Processo Operacional da UTMB encontra-se dividido nas seguintes atividades:

- Receção / aceitação (*) dos resíduos na UTMB – Receção dos resíduos constantes na lista RN.105 – “Admissão de Resíduos na UTMB” resíduos não perigosos constantes na Lista Europeia de Resíduos (LER);
- Sistemas de drenagem e tratamento/recirculação das águas lixivantes – Operação e Monitorização;
- Monitorização das águas superficiais e subterrâneas;
- Sistemas de encaminhamento e medição do biogás produzido;

(*) – Responsabilidade da Resíduos do Nordeste. Todas as restantes operações e monitorizações são da responsabilidade do operador.



7. MONITORIZAÇÃO

Os aterros sanitários encontram-se sujeitos, por imposição do Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto, relativo à deposição de resíduos em aterro, à implementação de sistemas de monitorização dos vários parâmetros, suscetíveis de causar danos no ambiente, nomeadamente nas fases de exploração e pós-encerramento.

O plano de monitorização do Aterro Sanitário da Resíduos do Nordeste está sujeito ao Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto, ao anexo da Licença de Exploração n.º 14/2005/INR e à Licença Ambiental n.º 66/2008.

Segundo o diploma supracitado, os artigos 40.º (Acompanhamento e controlo na fase de exploração) e 42.º (Encerramento, manutenção e controlo na fase pós-encerramento) remetem para o Anexo III do referido Decreto-Lei, bem como para o fixado no alvará de licença para a operação de deposição de resíduos em aterro.

Assim, os procedimentos previstos visam assegurar que as medidas de proteção e controlo são adequadas e consequentes.

Neste contexto, a monitorização ambiental do aterro, nas fases de exploração e pós-encerramento deverá incluir a vigilância:

- De assentamentos e enchimentos;
- Dos lixiviados/Efluente tratado;
- Das águas subterrâneas;
- Das águas superficiais;
- Dos gases.

O operador, na fase de exploração, procede ao acompanhamento e controlo do aterro, devendo para o efeito:

- a) Executar o programa de acompanhamento e controlo fixado no alvará de licença para a operação de deposição de resíduos em aterro, o qual atende, designadamente, aos requisitos fixados na parte A do anexo III ao presente Decreto - Lei, do qual faz parte integrante;
- b) Adotar medidas de prevenção da poluição de acordo com as melhores técnicas disponíveis;
- c) Notificar a entidade licenciadora e a IGAMAOT, no prazo de quarenta e oito horas após verificação da ocorrência dos efeitos negativos significativos sobre o ambiente revelados nas operações de acompanhamento e controlo;
- d) Executar o programa de medidas corretivas dos efeitos negativos significativos sobre o ambiente, incluindo as medidas impostas pela entidade licenciadora na sequência da notificação prevista na alínea anterior;



e) Garantir que as análises necessárias à verificação da admissibilidade dos resíduos em aterro e às operações de acompanhamento e controlo da sua exploração, designadamente ensaios de lixiviação de resíduos, são realizadas em laboratórios acreditados, de acordo com a Licença de Exploração n.º 14/2005/INR e a Licença Ambiental n.º 66/2008.

2 — Independentemente da possibilidade de existência de efeitos significativos sobre o ambiente, o operador deve comunicar, à entidade licenciadora, no prazo referido na alínea c) do número anterior, qualquer ocorrência, anomalia ou acidente suscetível de afetar os recursos hídricos, a qual informa de imediato a Agência Portuguesa do Ambiente.

As atividades de medição e monitorização da UTMB encontram-se definidas no “Mapa de Controlo da UTMB” e são planeadas tendo em conta as exigências legais, o planeamento dos serviços, a identificação e caracterização dos impactes ambientais e riscos associados, de acordo com o definido nos respetivos processos.

A medição e Monitorização das atividades da UTMB contemplam duas vertentes:

- Análises periódicas e envio de registos – Responsabilidade da RN, EcoAmbiente e Ferrovia e Painhas e PA Residel (ver tabela);
- Visitas/Inspeções ao Aterro, UTMB e ETAL – Responsabilidade RN.

As análises são realizadas com as periodicidades exigidas legalmente, calendarizadas no “Mapa de Controlo do PANT”, RN.035. As mesmas são enviadas à DQAS para análise.

7.1. ATERRO SANITÁRIO

7.1.1. FASE DE EXPLORAÇÃO

- **CONTROLO DE ASSENTAMENTOS E ENCHIMENTOS**

O controlo do enchimento do aterro sanitário e dos assentamentos produzidos ao longo do tempo deverão ser monitorizados pela RESÍDUOS DO NORDESTE, durante todo o período de exploração do aterro sanitário de acordo com o Quadro seguinte.

Deve ser mantido pela RESÍDUOS DO NORDESTE, um registo anual das alterações topográficas decorrentes da exploração do aterro. Este registo deve conter em detalhe o seguinte:

- a) Início e duração da deposição;
- b) Superfície ocupada pelos resíduos;
- c) Volume e composição dos resíduos depositados;
- d) Métodos de deposição utilizados;
- e) Cálculo da capacidade de deposição ainda disponível no aterro;
- f) Comportamento do aterro relativamente a eventuais assentamentos.



Quadro 3: Controlo de enchimento e assentamentos (Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto).

	Frequência	Modo de execução
Assentamentos	Anual	Controlo a partir dos marcos topográficos na massa de resíduos
Plano de enchimento	Anual	Superfície ocupada pelos resíduos Volume e composição dos resíduos Método de deposição Início e duração da deposição Cálculo da capacidade de deposição ainda disponível no aterro
Topografia	Anual	Levantamento topográfico

• CONTROLO DOS LIXIVIADOS

Outro dos parâmetros a controlar nos aterros é a produção e tratamento dos lixiviados produzidos.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto, e com o anexo da Licença de Exploração n.º.14/2005/INR o operador terá de proceder ao controlo dos lixiviados do aterro nos termos especificados no quadro seguinte:

Quadro 4: Controlo de lixiviados (Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto, anexo da Licença de Exploração n.º.14/2005/INR).

Frequência	Parâmetros a monitorizar
Semanal	Caudal de entrada
Quinzenal	Controlo do Nível
Mensal	Volume pH Condutividade CQO Cloretos Amónio
Trimestral	Volume pH Condutividade CQO Carbonatos/bicarbonatos Cianetos Cloretos Amónio Arsénio Cádmio Crómio total Crómio VI, caso se aplique Mercúrio Chumbo Potássio Índice de fenóis.



Semestral	Volume
	pH
	Condutividade
	CQO
	Carbonatos/bicarbonatos
	Cianetos
	Cloretos
	Amónio
	Arsénio
	Cádmio
	Crómio total
	Crómio VI, caso se aplique
	Mercúrio
	Chumbo
	Potássio
	Índice de fenóis.
	COT
	Fluoretos
	Nitratos
	Nitritos
	Sulfatos
	Sulfuretos
	Alumínio
	Bário
	Boro
	Cobre
	Ferro
	Manganésio
	Zinco
	Antimónio
	Níquel
	Selénio
	Cálcio
	Magnésio
	Sódio
	AOX
	Hidrocarbonetos totais

Nota: Caso o valor de AOX dos lixiviados seja superior a 10 mg/l dever-se-á realizar uma análise para apurar a presença de compostos orgânicos clorados.

A entidade licenciadora pode indicar uma lista de análises a efetuar diferente ou indicar uma frequência diferente das mesmas, em função da morfologia do aterro, da composição dos resíduos depositados ou se da avaliação dos dados resultar que intervalos mais longos são igualmente eficazes, devendo estes aspetos ser especificados na licença. A condutividade deve, em qualquer caso, ser medida pelo menos uma vez por ano.

Com base em proposta fundamentada do operador do aterro, a entidade licenciadora pode autorizar o estabelecimento de outros períodos de controlo, bem como a alteração da lista dos parâmetros a analisar.

Se for constatada qualquer fuga na bacia dos lixiviados, esta deve ser imediatamente esvaziada e reparada, sendo do facto informada a entidade licenciadora. O incidente deve constar do registo da instalação.

• CONTROLO DA DESCARGA DAS ÁGUAS RESIDUAIS

O processo de tratamento do lixiviados consiste num sistema constituído por uma Osmose Inversa para tratamento do lixiviado, até atingir os limites exigidos na Licença de Utilização n.º L007864.2015.RH3. O concentrado produzido na Osmose Inversa é recirculado para o aterro.



A amostragem do lixiviado é feita no depósito de alimentação, uma vez que é onde se dá a confluência de todas as águas lixiviantes produzidas no aterro

De qualquer das formas e como referência, nenhum parâmetro de descarga definido para as águas residuais deve exceder os VLE mencionados no quadro seguinte.

Quadro 5: Condições de descarga do efluente final de acordo com a Licença de Utilização n.º L007864.2015.RH3.

Parâmetros	Unidades	Métodos de análise (1)	Frequência de monitorização
pH	Escala Sørensen		6,0-9,0 Mensal
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄		10 Mensal
Azoto total	mg/l		15 Mensal
Nitratos	mg/l		50 Mensal
CQO (Carência Química c	mg/l O ₂		150 Mensal
Cloro Residual Livre	mg/l Cl ₂		0,5 Mensal
CBO ₅ (Carência Bioquímica	mg/l O ₂		40 Mensal
SST (Sólidos suspensos totais)	mg/l		60 Mensal
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.	10 Mensal
Crómio total	mg/l Cr		2 Semestral
Crómio Hexavalente	mg/L Cr VI		0,1 Semestral
Arsénio total	mg/l As		1,0 Semestral
Fenóis	mg/l C ₆ H ₅ OH		0,5 Semestral
Níquel total	mg/l Ni		2,0 Semestral
Cianetos	mg/l CN		0,5 Semestral
Ferro total	mg/l Fe		2,0 Semestral
Sulfatos	mg/L SO ₄		2000 Semestral
Sulfuretos	mg/l S		1 Semestral
Óleos e gorduras	mg/l		15 Mensal
Óleos minerais	mg/l		15 Mensal
Cádmio total	mg/l Cd		0,2 Semestral
Cobre total	mg/l Cu		1,0 Semestral
Mercúrio total	mg/l Hg		0,05 Semestral
Chumbo total	mg/l Pb		1,0 Semestral
Manganês Total	mg/l Mn		2,0 Semestral
Alumínio	mg/l Al		10 Semestral



Quadro 6: Controlo de efluente tratado (Licença Ambiental nº.66/2008).

Parâmetro	Unidades	Métodos de	VLE	Frequência de monitorização
Caudal	m ³ /dia	—	16,8	Diária

• **CONTROLO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

Foram previstos, dois pontos de monitorização a montante e dois a jusante do aterro.

As águas subterrâneas deverão ser monitorizadas com o objetivo de verificar a existência de algum acidente relacionado com o aterro sanitário.

O controlo das águas subterrâneas, no Aterro Sanitário de e na UTMB é feito de acordo com o Quadro 7.

Quadro 7: Controlo das águas subterrâneas durante a exploração (Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto e anexo da Licença de Exploração nº.14/2005/INR).

Frequência	Parâmetros a monitorizar
Mensal	pH Condutividade Cloretos
Semestral	Medição do nível pH Condutividade Cloretos COT Cianetos Antimónio Arsénio Cádmio Crómio total Crómio VI, caso se aplique Mercúrio Níquel Chumbo Selénio Potássio Índice de fenóis
Anual	Medição do nível pH Condutividade Cloretos COT Cianetos Antimónio Arsénio Cádmio Crómio total Crómio VI, caso se aplique Mercúrio Níquel Chumbo Selénio Potássio



	Índice de fenóis
	Carbonatos/bicarbonatos
	Fluoretos
	Amónia
	Nitratos
	Nitritos
	Sulfatos
	Sulfuretos
	Alumínio
	Bário
	Boro
	Cobre
	Ferro
	Manganésio
	Zinco
	Cálcio
	Magnésio
	Sódio
	AOX

Nota: Caso o valor de COT dos lixiviados seja superior a 15 mg/l dever-se-á realizar uma análise para apurar a presença de hidrocarbonetos

Durante a fase de exploração da instalação, o operador do aterro deve monitorizar a qualidade das águas subterrâneas na rede piezométrica de controlo, com a frequência e através das medições e determinações analíticas indicadas no Quadro n.º 7.

- A ARH pode indicar uma lista de análises a efetuar diferente em função da composição prevista do lixiviado e da qualidade das águas subterrâneas da zona, tendo em atenção a mobilidade da zona freática, ou indicar uma frequência diferente das mesmas em função da possibilidade de ações de correção entre duas amostragens, caso se atinja o limiar de desencadeamento de variações significativas na qualidade das águas, em articulação com a entidade licenciadora.
- O limiar de desencadeamento de variações significativas na qualidade das águas deve constar da licença, sempre que possível.
- Com base em proposta do operador do aterro, fundamentada nos critérios referidos no n.º 9.3, a entidade licenciadora pode autorizar o estabelecimento de outros períodos de controlo, bem como a alteração da lista de parâmetros a analisar.
- Caso haja uma variação significativa na qualidade das águas, é aplicável o seguinte procedimento:
 - O operador do aterro deve notificar o facto, por escrito, num prazo máximo de cinco dias, à entidade licenciadora, que informa a APA. A notificação deve indicar os parâmetros que comprovam a referida variação.
 - O operador do aterro deve proceder imediatamente à recolha de amostras representativas em todos os pontos de águas subterrâneas situados na potencial área de influência do aterro e proceder à sua análise com vista a determinar os parâmetros do quadro n.º 7.



- Num prazo máximo de 10 dias a contar da data de notificação, deve ser estabelecido, em articulação com a entidade licenciadora e com a ARH, um plano de estudo a fim de determinar a origem da alteração de qualidade detetada no meio hídrico.
- Num prazo máximo de 30 dias a contar do estabelecimento do plano de estudo, em colaboração com a entidade licenciadora e com a ARH, devem ser reunidos os dados necessários que permitam explicar a alteração observada.
- Caso o aterro seja a causa da alteração da qualidade do meio hídrico, o operador deve estabelecer, em articulação com a entidade licenciadora e com a ARH, no prazo máximo de 30 dias a contar da data de confirmação deste facto pela ARH, um programa de acompanhamento e controlo. Este programa deve incluir pelo menos o seguinte:
 - a) As medidas corretivas;
 - b) Os pontos suplementares de controlo da qualidade das águas subterrâneas;
 - c) O programa de reposição das condições ambientais anteriores ao incidente, se for necessário.
- Os estudos, os ensaios, as medidas corretivas, os controlos suplementares e a reposição das condições ambientais anteriores ao incidente são custeados pelo operador do aterro.
- Caso o operador não leve a cabo as medidas atrás discriminadas, a entidade licenciadora em articulação com a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), realiza ou manda realizar os estudos, os ensaios, as medidas corretivas, os controlos e a reposição das condições ambientais anteriores ao incidente. Este conjunto de operações é custeado pelo operador do aterro.

• CONTROLO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

- O controlo das águas superficiais, se presentes, é efetuado com periodicidade trimestral, amostrados antes do início das operações de exploração.
- As amostras a recolher devem ser representativas da composição média.
- As condições de monitorização dos recursos hídricos são definidas pela ARH competente, sem prejuízo do previsto no Decreto-Lei n. 183/2009, de 10 de Agosto.
- A APA pode indicar uma lista de análises a efetuar diferente ou indicar uma frequência diferente das mesmas, se a avaliação dos dados indicar que intervalos mais longos são igualmente eficazes, em articulação com a entidade licenciadora.
- A APA pode considerar não ser necessária a realização destas análises, em função das características da instalação do aterro.

A monitorização da qualidade das águas superficiais nesta linha de água em dois pontos, um a montante e outro a jusante do aterro sanitário, na Ribeira de Meireles.

**Quadro 8:** Controlo das águas superficiais – Licença de Exploração nº.14/2005/INR.

Frequência	Parâmetros a monitorizar
Trimestral	pH Oxigénio dissolvido Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅) Cianetos totais Zinco total Arsénio total Cádmio total Chumbo total Cobre total Crómio total Mercúrio total Níquel total Azoto Amoniacal Sulfatos Clorofenóis Cloretos Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares Substâncias tensioativas aniónicas Pesticidas totais PCB Azoto Kjeldhal Fósforo total

- BACIAS DE LIXIVIADOS**

A empresa concessionária deverá medir semanalmente, e sempre após uma precipitação significativa, o caudal de entrada de lixiviados na bacia de lixiviados.

A empresa concessionária deverá controlar diariamente a capacidade disponível, a qualquer momento, na bacia dos lixiviados.

Quadro 9: Controlo dos lixiviados na bacia de lixiviados (Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto e anexo da Licença de Exploração nº.14/2005/INR.

Frequência	Parâmetros a monitorizar
Semanalmente e sempre após precipitação significativa	Caudal de entrada de lixiviados
Diariamente	Capacidade disponível na bacia de lixiviados

- GASES**

O controlo do biogás deve ser representativo de cada alvéolo do aterro.

Devem ser calculadas mensalmente, com base em modelos matemáticos, as emissões de CH₄, de O₂ e de CO₂, e segundo as necessidades, de acordo com a composição dos resíduos depositados, outros gases (H₂S, H₂, etc.).



Quadro 10: Controlo do Biogás (Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto, anexo da Licença de Exploração n.º 14/2005/INR e Licença Ambiental n.º 66/2008).

Frequência	Parâmetros a monitorizar
Mensal	Dióxido de carbono Metano Oxigénio

Alterações à lista de parâmetros ou ao período de amostragem:

A entidade licenciadora pode indicar uma lista dos parâmetros a calcular diferente ou indicar uma frequência dos cálculos diferente, se a avaliação dos dados indicar que intervalos mais longos são igualmente eficazes.

• OUTROS

A empresa concessionária deverá dispor dos seguintes registos:

- O registo diário dos dados meteorológicos é efectuado de acordo com o Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto, para os parâmetros definidos no quadro seguinte:

Quadro 11: Registo dos dados meteorológicos (Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto).

Parâmetros a monitorizar
Volume de precipitação diária e mensal
Temperatura média mensal
Evaporação diária e mensal
Humidade atmosférica

O operador do aterro deve manter um registo sistemático dos seguintes elementos:

- Guias de acompanhamento relativas a cada produtor, as quais devem conter o número de série, o número da ficha de admissão, a quantidade dos resíduos admitidos expressa em toneladas, a identificação do produtor e do transportador, a matrícula do veículo ou do reboque e a data de entrega dos resíduos;
- Operações de enchimento e selagem, bem como assentamentos observados;
- Levantamentos topográficos efetuados, permitindo verificar a conformidade ou não conformidade da realidade com as previsões do projecto;
- Dados meteorológicos diários — volume de precipitação, temperatura, direcção e velocidade do vento,
- e, sempre que se justifique, de evaporação e humidade atmosférica;
- Resultados de todas as análises e medições efetuadas;
- Anomalias verificadas no aterro.



Os registos devem ser conservados até ao fim da fase de acompanhamento e controlo do encerramento da instalação e disponibilizados a pedido das entidades competentes.

Em aterros para resíduos não perigosos e exclusivamente com o intuito de promover o processo de degradação biológica dos resíduos, é permitida a humedificação dos mesmos, através da reinjeção de concentrado da unidade de tratamento avançado por membranas, de afluente e de lamas da unidade de tratamento dos lixiviados, desde que os potenciais impactes adversos sobre o ambiente sejam minimizados.

7.1.2. ENCERRAMENTO E MANUTENÇÃO PÓS-ENCERRAMENTO DO ATERRO SANITÁRIO

O processo de encerramento de um aterro sanitário, na interpretação dada pelo Decreto-Lei n.º183/2009, de 10 de Agosto, só poderá iniciar-se após a empresa gestora dar conhecimento à autoridade competente da data respectiva e nos seguintes casos:

- a) Quando estiverem reunidas as condições necessárias previstas no alvará de licença para a operação de deposição de resíduos em aterro e após informação à entidade licenciadora;
- b) Mediante autorização da entidade licenciadora, a pedido do operador;
- c) Por decisão fundamentada da entidade licenciadora.

Só pode considerar-se definitivamente encerrado um aterro após decisão de aprovação de encerramento proferida pela entidade licenciadora, na sequência da realização de inspeção final ao local e de análise dos relatórios apresentados pelo operador.

O operador, após o encerramento definitivo do aterro e na fase pós-encerramento, está obrigado:

- a) À manutenção e controlo do aterro, nos termos fixados na parte B do anexo III ao presente decreto -lei, do qual faz parte integrante, durante o prazo estabelecido no alvará de licença;
- b) À adopção das medidas de prevenção da poluição de acordo com as melhores técnicas disponíveis;
- c) À notificação à entidade licenciadora e à IGAMAOT, no prazo de quarenta e oito horas, da ocorrência de efeitos negativos significativos sobre o ambiente revelados nas operações de manutenção e controlo pós -encerramento;
- d) Ao cumprimento das medidas corretivas definidas e do respetivo programa de execução impostos pela entidade licenciadora na sequência da notificação a que se refere a alínea anterior.

A decisão de aprovação de encerramento referida no n.º 2 não prejudica a obrigação do operador dar cumprimento às condições da licença na fase pós -encerramento.

As regras estabelecidas no presente artigo aplicam-se, com as necessárias adaptações, ao encerramento da célula de um aterro.

É aplicável à fase de encerramento e pós-encerramento a obrigação de comunicação prevista no n.º 2 do artigo 40.º



• MANUTENÇÃO – CONDIÇÕES GERAIS

O operador do aterro deve proceder à manutenção e ao controlo da instalação durante a fase de gestão após o encerramento.

O período de manutenção e controlo é o exigido na licença tendo em conta o período de tempo durante o qual o aterro possa representar perigo para o ambiente e para a saúde humana.

As operações de manutenção e controlo realizadas durante a fase de gestão do aterro após o encerramento são custeadas pelo operador do aterro ou efectuadas sob sua responsabilidade.

A entidade licenciadora pode realizar ou mandar realizar toda e qualquer medida correctiva, operações de manutenção, controlo ou análise suplementar que considerar convenientes, sendo os custos suportados pelo operador do aterro.

A entidade licenciadora pode alterar o programa de manutenção e controlo pós – encerramento, se o considerar conveniente.

Com base em proposta fundamentada do operador, a entidade licenciadora pode autorizar a alteração da lista dos parâmetros a medir e a frequência dos controlos a realizar.

• RELATÓRIOS

Após a selagem definitiva do aterro e num prazo não superior a três meses, o operador deve entregar à entidade licenciadora uma planta topográfica pormenorizada do local de implantação em formato digital, à escala de 1:1000, com indicação dos seguintes elementos:

a) O perímetro da cobertura final e o conjunto das instalações existentes no local: vedação exterior, bacia de recolha dos lixiviados, sistema de drenagem das águas pluviais, etc.

b) A posição exata dos dispositivos de controlo: piezómetros, sistema de drenagem e tratamento dos gases e dos lixiviados, marcos topográficos para controlar os potenciais assentamentos, etc.

Anualmente o operador do aterro elabora e envia à entidade licenciadora um relatório de síntese sobre o estado do aterro, com especificação das operações de manutenção e dos processos e resultados dos controlos realizados no decorrer do ano anterior. Os resultados do controlo efetuado devem ser informatizados e enviados em suporte informático.

• MANUTENÇÃO

As infraestruturas do aterro devem ser mantidas em bom estado, nomeadamente:

a) A cobertura final do aterro;

b) O sistema de drenagem e de tratamento dos lixiviados;

c) A rede de poços de registo e de drenagem dos lixiviados, a rede de drenagem das águas pluviais e os piezómetros de controlo da qualidade das águas subterrâneas.



Os lixiviados gerados no aterro são submetidos ao tratamento previsto na licença.

- **CONTROLO**

Tal como referido no Decreto-Lei n.º 183/2009 de 10 de Agosto, na Licença de Exploração n.º.14/2005/INR e na Licença Ambiental n.º 66/2008 deverá ser considerado o controlo dos seguintes parâmetros:

Controlo dos dados meteorológicos

Recomenda-se o registo dos seguintes parâmetros:

- a) Volume de precipitação, diariamente, além dos valores mensais;
- b) Temperatura média mensal
- c) Evaporação, diariamente, além dos valores mensais;
- d) Humidade atmosférica média mensal.

Controlo de assentamentos

Os assentamentos do terreno e da cobertura final do aterro devem ser controlados anualmente.

Controlo dos lixiviados

Nos aterros para resíduos não perigosos e perigosos deve ser semestralmente controlada a qualidade dos lixiviados gerados. Os parâmetros a determinar devem ser os constantes do Quadro 12.

**Quadro 12:** Controlo de lixiviados (Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto).

Frequência	Parâmetros a monitorizar
Semestral	Nível dos lixiviados Volume pH Condutividade CQO Carbonatos/bicarbonatos Cianetos Cloretos Amónio Arsénio Cádmio Crómio total Crómio VI, caso se aplique Mercúrio Chumbo Potássio Índice de fenóis. COT Fluoretos Nitratos Nitritos Sulfatos Sulfuretos Alumínio Bário Boro Cobre Ferro Manganésio Zinco Antimónio Níquel Selénio Cálcio Magnésio Sódio AOX Hidrocarbonetos totais

A amostragem e a medição (volume e composição) dos lixiviados devem ser efectuadas separadamente em cada ponto em que surjam. As amostras a recolher deverão ser representativas da composição média.

A entidade licenciadora pode alterar a lista de análises a efectuar e ou a frequência das mesmas, se a avaliação dos dados indicar que intervalos mais longos são igualmente eficazes, devendo estes aspectos ser especificados na licença. A condutividade deve em qualquer caso ser medida pelo menos uma vez por ano.

Controlo das águas superficiais

O controlo das águas superficiais, se presentes, é efetuado com periodicidade semestral, nos mesmos pontos de amostragem considerados na fase de exploração, sendo aplicável o seguinte:

As amostras a recolher devem ser representativas da composição média.



As condições de monitorização dos recursos hídricos são definidas pela ARH competente, sem prejuízo do previsto no presente Decreto - Lei.

A ARH pode indicar uma lista de análises a efectuar diferente ou indicar uma frequência diferente das mesmas, se a avaliação dos dados indicar que intervalos mais longos são igualmente eficazes, em articulação com a entidade licenciadora.

A ARH pode considerar não ser necessária a realização destas análises, em função das características da instalação do aterro.

Controlo de gases

Deve proceder-se ao controlo semestral do biogás através da medição dos parâmetros indicados no Quadro 13 recorrendo a tomas de amostragem instaladas no sistema de captação de biogás para queima ou valorização energética.

Quadro 13: Controlo do Biogás (Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto).

Frequência	Parâmetros a monitorizar
Semestral	Dióxido de carbono
	Metano
	Oxigénio

Controlo das águas subterrâneas

Deve proceder -se ao controlo semestral das águas subterrâneas nos piezómetros da rede de controlo, sendo:

Quadro 14: Controlo das águas subterrâneas durante a fase de pós-encerramento (Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto).

Frequência	Parâmetros a monitorizar
Semestral	pH
	Condutividade
	Cloretos

Deve proceder -se ao controlo anual da qualidade destas águas em termos dos restantes parâmetros constantes do Quadro n.º 15.



Quadro 15: Controlo das águas subterrâneas durante a fase de pós-encerramento (Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto)

Frequência	Parâmetros a monitorizar
Anual	Medição do nível
	pH
	Condutividade
	Cloretos
	COT
	Cianetos
	Antimónio
	Arsénio
	Cádmio
	Crómio total
	Crómio VI, caso se aplique
	Mercúrio
	Níquel
	Chumbo
	Selénio
	Potássio
	Índice de fenóis
	Carbonatos/bicarbonatos
	Fluoretos
	Amónia
	Nitratos
	Nitritos
	Sulfatos
	Sulfuretos
	Alumínio
	Bário
	Boro
	Cobre
	Ferro
	Manganésio
	Zinco
	Cálcio
	Magnésio
	Sódio
	AOX

Nota: Caso o valor de COT dos lixiviados seja superior a 15 mg/l dever-se-á realizar uma análise para apurar a presença de hidrocarbonetos

A APA pode indicar uma lista de análises a efetuar diferente em função da composição prevista do lixiviado e da qualidade das águas subterrâneas da zona, tendo em atenção a mobilidade da zona freática, ou indicar uma frequência diferente das mesmas em função da possibilidade de ações de correção entre duas amostragens, caso se atinja o limiar de desencadeamento de variações significativas na qualidade das águas, em articulação com a entidade licenciadora.

Com base em proposta do operador do aterro, fundamentada nos critérios referidos no n.º 9.3, a entidade licenciadora pode autorizar o estabelecimento de outros períodos de controlo, bem como a alteração da lista de parâmetros a analisar.

Se durante a fase de manutenção e controlo após encerramento ocorrer uma variação significativa da qualidade das águas subterrâneas, é aplicável o seguinte procedimento:



- a) O operador deve notificar o facto por escrito à entidade licenciadora num prazo máximo de cinco dias. A notificação deve incluir os resultados das análises efectuadas, bem como os parâmetros que sofreram alteração;
- b) O operador deve imediatamente proceder à recolha de amostras representativas em todos os pontos de água existentes na área de influência potencial do aterro e determinar a sua qualidade de acordo com a lista de parâmetros constante no Quadro n.º 6.
- c) No prazo de 10 dias a contar da data de notificação, deve ser estabelecido, em colaboração com a entidade licenciadora, um programa de estudo a fim de determinar as causas que conduziram à alteração da qualidade;
- d) No prazo de 30 dias, a contar da definição do programa de estudo, em colaboração com a entidade licenciadora, o operador deve reunir os dados necessários que permitam explicar a alteração ocorrida;
- e) Caso o operador demonstre que a causa é alheia à existência do aterro e a entidade licenciadora aceite as provas apresentadas, o operador não está obrigado a alterar o programa previsto de manutenção e controlo pós-encerramento;
- f) Caso o aterro seja a causa da alteração da qualidade observada nas águas subterrâneas, o operador, num prazo máximo de 30 dias a contar da data de confirmação da ocorrência pela entidade licenciadora, deve estabelecer, conjuntamente com esta entidade, as medidas corretivas e um programa de reposição das condições ambientais anteriores ao ocorrido, se for caso disso;
- g) Caso o operador não leve a cabo as medidas atrás discriminadas, a entidade licenciadora realiza os estudos, a manutenção da instalação, os controlos, as medidas corretivas e a reposição das condições ambientais anteriores ao incidente;
- h) As operações supracitadas devem ser custeadas pelo operador.

7.3. UTMB

A monitorização da UTMB é realizada de acordo com a seguinte tabela:

Monitorização UTMB		Periodicidade	Registo
Lixiviados	Capacidade disponível na bacia de	Diário	PAINHAS
	Caudal de entrada	Semanal	PAINHAS
	Volume de Lixiviados, pH, condutividade, CQO, cloretos e amónio	Mensal	Relatório Lab.
	Análise do pH, condutividade, CQO, COT, carbonatos/bicarbonatos, cianetos, cloretos, amónio, arsénio, cádmio, crómio total, mercúrio, chumbo, potássio e índice de fenóis	Trimestral	Lab. Acreditado



Monitorização UTMB		Periodicidade	Registo
	Análise exaustiva - pH, condutividade, CQO, COT, carbonatos/bicarbonatos, cianetos, cloretos, fluoretos, nitratos, nitritos, sulfatos, sulfuretos, alumínio, amónio, bário, boro, cobre, ferro, magnésio, zinco, antimónio, arsénio, cádmio, crómio total, mercúrio, níquel, chumbo, selénio, cálcio, potássio, sódio, índice de fenóis, AOX e pH, Oxigénio dissolvido, Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅), Cianetos totais, Zinco total, Arsénio total, Cádmio, Total, Chumbo total, Cobre total, Crómio total, Mercúrio total, Níquel total, Azoto Amoniacal, Sulfatos, Clorofenóis, Cloretos, Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, Substâncias tensioativas	Semestral	Lab. Acreditado
Águas superficiais	Análise do pH, condutividade e	Mensal	Lab.
	Medição do nível, pH, Condutividade, Cloretos, COT, Cianetos, Antimónio, Arsénio, Cádmio, Crómio total, Crómio VI (caso se aplique), Mercúrio, Níquel, Chumbo	Semestral	Lab. Acreditado
Águas subterrâneas	Selénio, Potássio, Índice de Fenóis. Análise exaustiva – Medição do nível, pH, Condutividade, Cloretos, COT, Cianetos, Antimónio, Arsénio, Cádmio, Crómio total, Crómio VI (caso se aplique), Mercúrio, Níquel, Chumbo, Selénio, Potássio, Índice de Fenóis, Carbonatos/bicarbonatos, Fluoretos, Amónia, Nitratos, Nitritos, Sulfatos, Sulfuretos, Alumínio, Bário, Boro,	Anual	Lab. Acreditado

7.4. ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DE RELATÓRIOS

São disposições da Licença Ambiental n.º 66/2008:

- Realizar um relatório de viabilidade para a desactivação definitiva da instalação, a apresentar a APA, em dois exemplares para aprovação.
- Estabelecer e manter um Plano de Desempenho Ambiental (PDA) actualizado para um período máximo de 5 anos, devendo o mesmo apresentar a seguinte informação:
 - As exigências da Licença Ambiental;



- As ações de melhoria ambiental previstas introduzir com o objectivo de minimizar, ou quando possível eliminar os efeitos adversos no ambiente, decorrentes do funcionamento da instalação;
- A calendarização das acções a que se propõe, clarificando as etapas e todos os procedimentos que especifiquem como prevê alcançar os objectivos e metas de desempenho ambiental para todos os níveis relevantes. Por objectivo deve ainda incluir:
 - os meios para as alcançar;
 - o prazo para a sua execução
 - critérios/métodos de verificação a utilizar/métodos de avaliação da implementação.
- Enviar à APA, 2 exemplares do Relatório Ambiental Anual (RAA), em papel e em formato digital, que deve reunir os elementos demonstrativos do cumprimento desta licença, incluindo os sucessos alcançados e dificuldades encontradas para atingir as metas acordadas. O RAA deverá reportar-se ao ano civil anterior e dar entrada na APA até 15 de Abril do ano seguinte.

7.5. REGISTOS, DOCUMENTAÇÃO E FORMAÇÃO

De acordo com Licença Ambiental n.º 66/2008, o operador deve:

- Registar as amostragens, análises, medições e exames, realizados de acordo com os requisitos desta licença.
- Registar todas as ocorrências que afectem o normal funcionamento da exploração da actividade e que possam criar um risco ambiental;
- Elaborar por escrito todas as instruções relativas à exploração, para todo o pessoal cujas tarefas estejam relacionadas com esta licença, de forma a transmitir conhecimento da importância das tarefas e das responsabilidades de cada pessoa para dar cumprimento à licença ambiental e suas actualizações. O operador deve ainda manter procedimentos que concedam formação adequada a todo o pessoal cujas tarefas estejam relacionadas com esta licença.

Os relatórios de todos os registos, amostragens, análises e medições, exames, devem ser verificados e assinados pelo técnico responsável da exploração e mantidos e organizados em sistema de arquivo devidamente actualizado. Todos os relatórios devem ser conservados nas instalações por um período não inferior a cinco anos e devem ser disponibilizados para inspeção sempre que necessário.

Captações de água subterrâneas no PANT:

- UTMB. A captação de água é efetuada de acordo com as condições indicadas na Licença de Utilização n.º A02832/2010-RH3.1214.A.



- Aterro Sanitário de Urjais: A captação de água é efetuada de acordo com as condições indicadas na Licença de Utilização n.º A02832.2010.RH3.

De acordo com a Licença de Utilização n.º L007864.2015.RH3, o operador está obrigado a implementar um programa de autocontrolo:

Condições Específicas

1ª Qualquer alteração no funcionamento do sistema, mesmo que não prejudique as condições impostas nesta licença, deve ser comunicada à Entidade Licenciadora no prazo de cinco dias.

2ª O titular obriga-se a assumir a responsabilidade pela eficiência do processo de tratamento e/ou procedimentos que adotar com vista a minimizar os efeitos decorrentes da descarga de efluentes, atendendo às necessidades de preservação do ambiente e de defesa da saúde pública.

3ª A descarga das águas residuais na linha de água não deve provocar alteração da sua qualidade que ponha em risco os seus usos e tem de ser efetuada de modo a não prejudicar o escoamento natural da corrente e a não contribuir para o aumento dos riscos de erosão no local, ficando a entidade gestora do sistema responsável pela tomada das medidas consideradas necessárias para a correção da situação a ocorrer.

4ª O titular obriga-se a manter o sistema de tratamento adotado em bom estado de funcionamento e conservação.

5ª O titular obriga-se a observar todos os preceitos legais no que concerne a segurança, gestão de resíduos e conservação da natureza e também a legislação e os regulamentos específicos das atividades complementares que simultaneamente venham a ser desenvolvidas no local.

6ª O titular obriga-se a manter um dossier organizado contendo as Fichas de Dados de Segurança de todas as substâncias e/ou preparações perigosas utilizadas, devidamente redigidas em língua portuguesa.

7ª O titular obriga-se a efetuar, quando necessário, a limpeza dos órgãos de tratamento, devendo guardar os comprovativos da sua realização, com indicação do destino final das lamas, para efeitos de inspeção ou fiscalização por parte das entidades competentes.

8ª O titular obriga-se a implementar as medidas de prevenção de acidentes e de emergência descritas no projeto.

9ª O titular da licença deve respeitar as condições de descarga indicadas no respetivo Anexo, não podendo efetuar qualquer operação deliberada de diluição das águas residuais. A avaliação de conformidade é determinada com base nos parâmetros definidos e de acordo com o mencionado no Anexo.

10ª O titular obriga-se a implementar o programa de autocontrolo descrito no Anexo e a enviar à Entidade Licenciadora os dados obtidos com o formato e periodicidade definidos no mesmo.

11ª O titular obriga-se a manter um registo atualizado dos valores do autocontrolo, para efeitos de inspeção ou fiscalização por parte das entidades competentes, conforme o modelo apresentado em Anexo.



12ª As condições de descarga poderão vir a ser alteradas em função dos resultados do autocontrolo e evolução da qualidade do meio recetor ou outras restrições de utilização local que o justifiquem.

13ª Fazem parte integrante do presente título todos os anexos autenticados que o acompanham.

Os resultados do programa de autocontrolo qualitativo e quantitativo (caudal mensal) serão enviados à entidade licenciadora, em formato digital, para o e-mail arhn.trh@apambiente.pt, até ao dia 15 do mês seguinte ao trimestre a que respeitam as medições ou serão reportados no

Sistema Integrado de Licenciamento do Ambiente (SILiAmb), que pode ser acedido em <https://siliamb.apambiente.pt>

Periodicidade de reporte:

Os resultados do programa de autocontrolo, bem como as cópias dos boletins analíticos deverão ser reportados à Entidade Licenciadora com uma periodicidade trimestral.

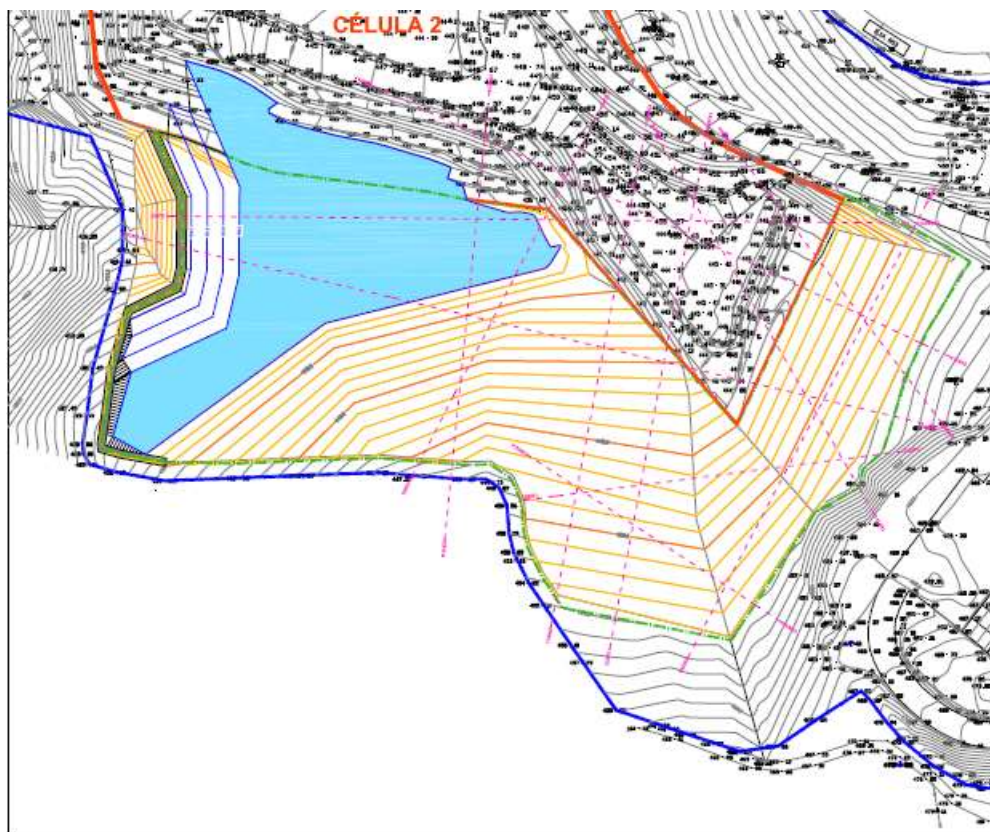
8. DISPOSIÇÕES FINAIS

O presente Plano será revisto anualmente ou sempre que se revele imprescindível.

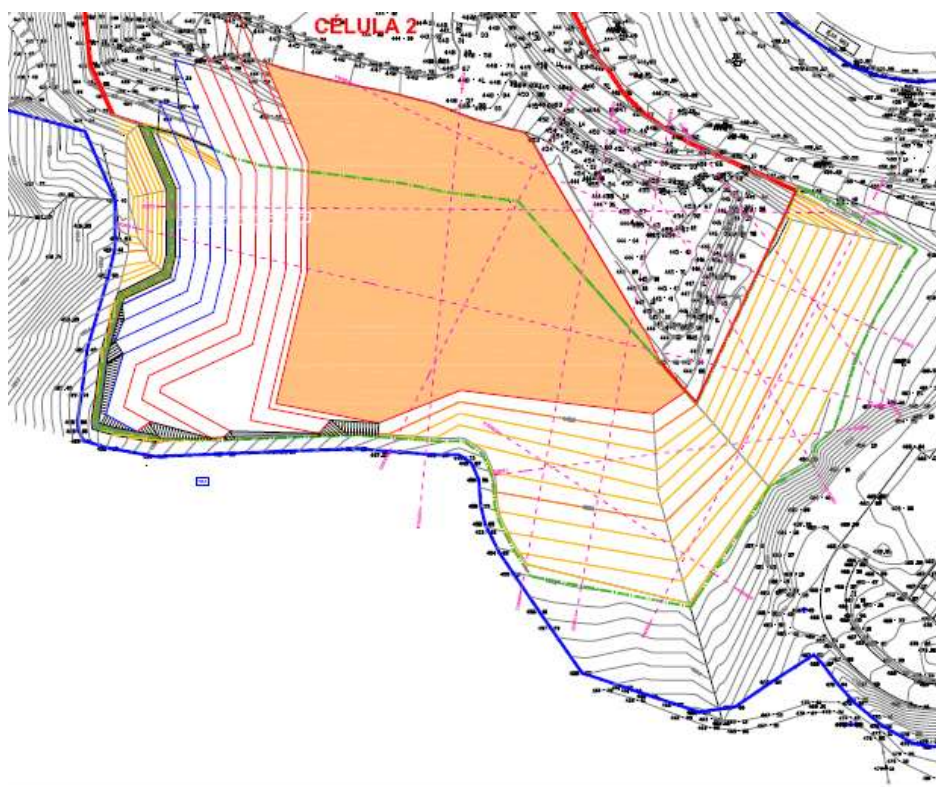
As dúvidas e omissões deste Plano serão esclarecidas pela Resíduos do Nordeste.

Anexo I

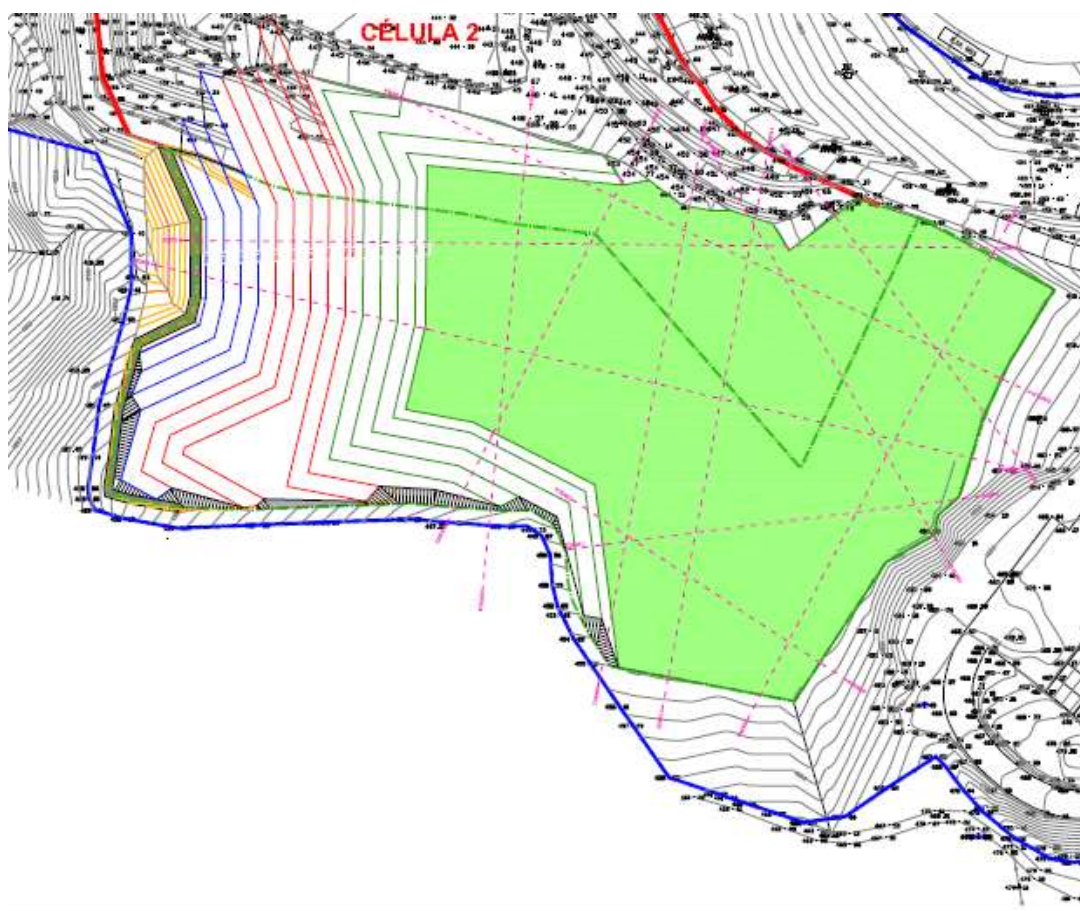
PREVISÃO DO ESQUEMA DE ENCHIMENTO DA CÉLULA 3 (FASES 1, 2 E 3).



Fase 1



Fase 2



Fase 3

PEÇAS ESCRITAS

ANEXO II cálculo do volume de movimento de terras

ANEXO II cálculo do volume de movimento de terras

O cálculo do volume de movimento de terras, foi calculado com base na modelação tridimensional obtida através do software Civil 3D.

Os volumes obtidos foram os seguintes:

MOVIMENTO DE TERRAS				
COTA	ESCAVAÇÃO		ATERRO	
	m ³	%	m ³	%
426	952.7	6.54%	300.4	57.21%
430	1408.0	9.67%	10.9	2.08%
434	2552.4	17.52%	1.5	0.29%
438	3038.2	20.86%	1.0	0.19%
442	3395.6	23.31%	17.6	3.35%
446	3221.0	22.11%	193.7	36.89%
TOTAL	14567.9	100.00%	525.1	100.00%

O movimento de terras engloba a execução de escavações na linha e a construção de aterros.

O volume total de escavação é de 14567.9m³ e o volume total de aterro é de 525.1m³, sendo por isso necessário o transporte de terras a operador licenciado de 14042.8m³.

Previamente a estes trabalhos, prevê-se a:

- A desmatção e desenraizamento do terreno;
- A decapagem de terra vegetal que tem como objetivo garantir a necessária preparação das fundações dos aterros.

Para o muro de espera/contenção, o volume de terra necessário é de 1075.0m³, tendo em conta a altura prevista de 4.0 metros e uma inclinação dos taludes de 1.5:1.

PEÇAS ESCRITAS

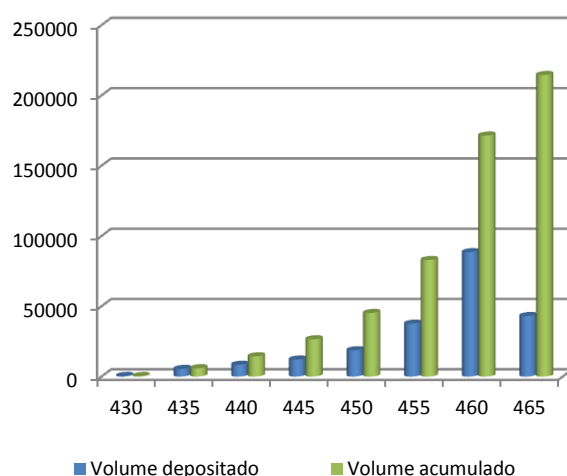
ANEXO III cálculo do volume de deposição de resíduos

ANEXO III cálculo do volume de deposição de resíduos

O cálculo do volume de movimento de terras, foi calculado com base na modelação tridimensional obtida através do software Civil 3D.

Os volumes de deposição obtidos foram os seguintes:

DEPOSIÇÃO DE RESÍDUOS				
COTA	V _{depositado}		V _{acumulado}	
	m ³	%	m ³	%
430	487	0.23%	487	0.23%
435	5485	2.56%	5972	2.78%
440	8451	3.94%	14423	6.72%
445	12140	5.66%	26563	12.38%
450	18707	8.72%	45270	21.10%
455	37683	17.56%	82953	38.66%
460	88507	41.24%	171460	79.90%
465	43131	20.10%	214591	100.00%
TOTAL	214591	100.00%		



Para as cotas de terreno propostas e os pressupostos de deposição de resíduos apresentados na memória descritiva e justificativa obteve-se um volume total de 214 591m³, cuja vida útil prevista de exploração é de 5 anos e 10 meses.

VOLUME (m ³)	CAPACIDADE (ton)	VIDA ÚTIL
214 591	206 007	5 anos + 10 meses

PEÇAS ESCRITAS

ANEXO IV dimensionamento da rede de drenagem de águas pluviais



Projeto: **CONSTRUÇÃO DA CÉLULA 4 DO ATERRO SANITÁRIO DE URIAIS**
Especialidade: **INFRAESTRUTURAS**
Entidade: **RESÍDUOS DO NORDESTE, EIM**

Fase: **PROJETO DE EXECUÇÃO**
Ref: **2019.RN.009**
Data: **ABRIL.2020**

CONSTRUÇÃO DA CÉLULA 4 DO ATERRO SANITÁRIO DE URJAIS

DIMENSIONAMENTO COLETORES

Área da bacia hidrográfica (A) = **0.02 Km²**
 Região pluviométrica = **B**
 Tempo de retorno = 100 anos
 Intensidade da chuvada, $I = a \times D^b$ = **46.61 mm/h** a = 292.50 b = -0.508
 D = duração da chuvada em minutos

FÓRMULA DE PICKERING:

$t_c = ((0.871 \times L^3) / H)^{0.385}$ = 0.10 horas = 5.76 minutos
 L = 0.45 Km - comprimento do talvegue
 H = 35.00 m - diferença de cota entre PH e o ponto mais elevado da bacia

 $D = 2 \times t_c^{0.5}$ = 0.619 horas = 37.16 minutos
 $P = I \times D$ = 28.87 mm = 0.03 metros

FÓRMULA DE MOCKUS:

$Q = (208 \times P \times A) / (t_c^{0.5} + 0.6 \times t_c)$ = **0.33 m³/s**

FÓRMULA DE MANNING STRICKLER:

$Q = k \times S \times R^{(2/3)} \times i^{(1/2)}$

k = 75.00
 i = 0.05 m/m
 $\emptyset$ = **0.50 m** (*)
 n = **1.00**
 p = 1.57 m
 S = 0.20 m²
 $R = S / p$ = 0.13 m

$Q =$ **0.82 m³/s** - *verifica a secção*

(*) - conduta de secção circular, em betão, com tubagem reforçada da classe II e assentamento da classe A (sobre leito de areia):

simples com diâmetro de 0.50 metros

PEÇAS ESCRITAS

ANEXO V previsão da produção de lixiviados

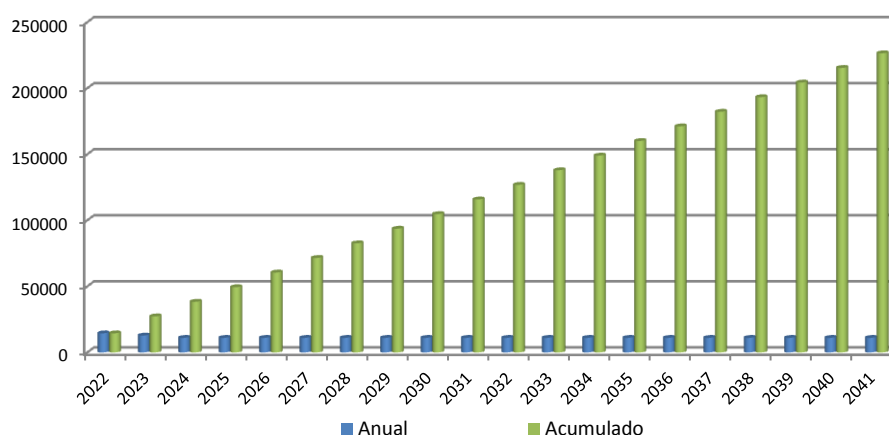
ANEXO V previsão da produção de lixiviados

A quantidade e qualidade dos lixiviados variam dependendo de vários fatores:

- composição dos resíduos depositados, quantidade de resíduos, forma de disposição (grau de compactação, cobertura, etc.);
- índices de precipitação/evapotranspiração;
- extensão da área ocupada pelos resíduos, etc.

Tendo em conta a solução adotada e a quantidade de resíduos a depositar, prevê-se a seguinte produção de lixiviados, entre o início da exploração e o horizonte de 20 anos.

PREVISÃO DA PRODUÇÃO DE LIXIVIADOS (considerando o ano de início da exploração em 2022 e o final em 2027)				
ANO	PRODUÇÃO DE LIXIVIADOS (m ³)			
	anual	%	acumulada	%
2022	14511	6.41%	14511	6.41%
2023	12824	5.66%	27335	12.07%
2024	11064	4.89%	38399	16.95%
2025	11064	4.89%	49463	21.84%
2026	11064	4.89%	60527	26.72%
2027	11064	4.89%	71591	31.61%
2028	11064	4.89%	82655	36.49%
2029	11064	4.89%	93719	41.38%
2030	11064	4.89%	104783	46.26%
2031	11064	4.89%	115847	51.15%
2032	11064	4.89%	126911	56.03%
2033	11064	4.89%	137975	60.92%
2034	11064	4.89%	149039	65.80%
2035	11064	4.89%	160103	70.69%
2036	11064	4.89%	171167	75.57%
2037	11064	4.89%	182231	80.46%
2038	11064	4.89%	193295	85.34%
2039	11064	4.89%	204359	90.23%
2040	11064	4.89%	215423	95.11%
2041	11064	4.89%	226487	100.00%
TOTAL	226487	100.00%		



PEÇAS ESCRITAS

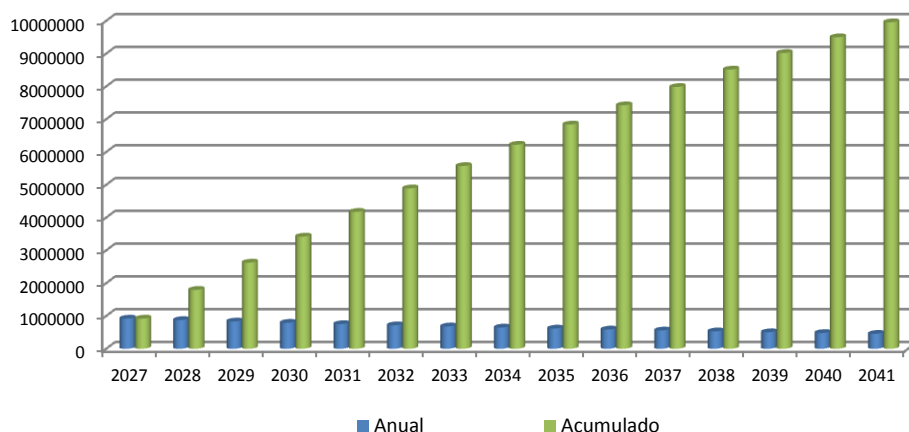
ANEXO VI previsão da produção de biogás

ANEXO VI previsão da produção de biogás

A monitorização do biogás de um aterro passa pelo controlo das concentrações dos gases produzidos, devido à decomposição dos RSU e ao seu grau de compactação. São analisadas as percentagens dos parâmetros, dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e oxigénio (O₂) nos poços existentes.

Tendo em conta a solução adotada e a quantidade de resíduos a depositar, prevê-se a seguinte produção de lixiviados, entre o início da exploração e o horizonte de 20 anos.

PREVISÃO DA PRODUÇÃO DE BIOGÁS				
(considerando o ano de início da exploração em 2022 e o final em 2027)				
ANO	PRODUÇÃO DE LIXIVIADOS - CH ₄ (m ³)			
	anual	%	acumulada	%
2027	920500	9.25%	920500	9.25%
2028	875600	8.79%	1796100	18.04%
2029	832500	8.36%	2628600	26.40%
2030	792100	7.96%	3420700	34.36%
2031	753500	7.57%	4174200	41.92%
2032	716700	7.20%	4890900	49.12%
2033	681800	6.85%	5572700	55.97%
2034	648500	6.51%	6221200	62.48%
2035	616900	6.20%	6838100	68.68%
2036	586800	5.89%	7424900	74.57%
2037	558200	5.61%	7983100	80.18%
2038	531000	5.33%	8514100	85.51%
2039	505100	5.07%	9019200	90.59%
2040	480400	4.82%	9499600	95.41%
2041	457000	4.59%	9956600	100.00%
TOTAL	9956600	100.00%		



PEÇAS ESCRITAS

estudo geológico e geotécnico



**CENTRO DE ENTERRAMENTO TÉCNICO DE RESÍDUOS DO
NORDESTE TRANSMONTANO**

**RECONHECIMENTO GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO
PRELIMINAR**

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Dezembro 1996



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO

2. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

3. TRABALHOS REALIZADOS

4. ZONAMENTO GEOTÉCNICO

5. CONSIDERAÇÕES GERAIS

ANEXO

- BOLETINS DE ENSAIOS LABORATORIAIS

- PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS

COBETAR, S.A.

CENTRO DE ENTERRAMENTO TÉCNICO DE RESÍDUOS DO NORDESTE TRANSMONTANO

RECONHECIMENTO GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO PRELIMINAR

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1. INTRODUÇÃO

Visando a caracterização das condições geológico-geotécnicas, da área interessada pelo Centro de Enterramento Técnico de Resíduos do Nordeste Transmontano, foi planeada e executada uma campanha de reconhecimento preliminar.

Os trabalhos desenvolveram-se fundamentalmente em duas fases:

- pesquisa bibliográfica de informação geológica existente sobre a zona, tendo-se consultado: Contribution à L'Étude Tectonique de Trás-os-Montes Oriental. António Ribeiro; Memória nº24 (Nova Série) dos Serviços Geológicos de Portugal.

- reconhecimento geológico de superfície e posterior execução do programa de prospeção corrente.

No presente relatório descrevem-se os trabalhos realizados, apresentando-se os resultados obtidos e tecendo-se algumas considerações de carácter geral de natureza geotécnica.

2. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

A região em estudo localizada na parte oriental de Trás-os-Montes, pertence ao soco hercínico da Península Ibérica, o qual localmente se encontra coberto por depósitos detríticos discordantes, de idade terciária ou quaternária.

A geologia desta zona é caracterizada por unidades que se dispõem em faixas mais ou menos concêntricas à volta dos maciços alóctones de Bragança e Morais, cujos contactos correspondem a acidentes tectónicos.

A área envolvente destes maciços alóctones, corresponde a terrenos para-auctóctones (Domínio Peritransmontano) que sofreram alguma movimentação solidariamente com o transporte das escamas alóctones (Domínio Centro Transmontano). Em ambos os domínios os terrenos apresentam uma estruturação sub horizontal, consequência da fase de deformação responsável pelo transporte e instalação dos maciços alóctones.

A área em estudo localiza-se próximo do contacto entre os domínios Centro-Transmontano e Peritransmontano, correspondendo estratigráficamente à formação quartzítica e ao complexo quartzofíltico (Ribeiro, 1974).

Em termos litológicos estas unidades são constituídas por alternâncias centimétricas de quartzofilitos e filitos, ocorrendo níveis mais espessos de metaquartzovaques e quartzitos. Esta última litologia manifesta-se morfológicamente por cristas cujo alinhamento define a orientação geral da estrutura com direcção NNW-SSE.

Do ponto de vista sísmico, o local em estudo situa-se na Zona D, referida no 'R.S.A.E.P.-1983', a que corresponde uma intensidade sísmica baixa. Este regulamento refere o valor de 0.3 a tomar para o coeficiente de sismicidade, α . Nestas condições, não serão de considerar as solicitações sísmicas na elaboração do projecto, tanto mais que se desconhece a presença de falhas activas na região, apesar da abundância de acidentes tectónicos nesta região.

Ao nível dos aspectos hidrogeológicos, e dado o tipo de maciço ocorrente, compacto e relativamente fracturado, a percolação da água faz-se praticamente ao longo das descontinuidades, podendo ocorrer infiltrações até profundidades apreciáveis. Na altura de execução dos poços de prospecção (Novembro de 96), não foi possível detectar o nível freático até aos 3 metros de profundidade, não merecendo especial atenção a fraca expressão do recobrimento terroso do maciço e o tipo de percolação, exclusivamente por porosidade (permeabilidade em pequeno), que aí se possa verificar.

3. TRABALHOS REALIZADOS E RESULTADOS OBTIDOS

3.1 Trabalhos de Campo

No seguimento do reconhecimento de superfície, foram executados 7 poços de amostragem, com auxílio de escavadora giratória sobre lagartas, referenciados P1 a P7 (ver planta anexa), para amostragem da camada superficial, com vista:

- à inspecção visual dos horizontes evidenciados em profundidade;
- à colheita de amostras remexidas representativas dessas camadas para posterior caracterização laboratorial;

Os resultados obtidos transcrevem-se no quadro seguinte:

Quadro I
Pocos de Amostragem

Poço	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Profundidade atingida	3.5	2.4	2.3	1.4	2.2	1.5	1.5
Descrição geral	• 0.0-0.2m, solo de cobertura, mais orgânico • 0.2-3.0m, solo areno-siltoso, com calhaus e cascalho dispersos na matriz • Granulometria grosseira, blocos angulosos de várias dimensões ($\leq 500\text{mm}$?), provenientes da desagregação da rocha mãe (maciço xistento W3) • Pode originar materiais do tipo solo enrocamento • Permeabilidade média a baixa						
Nível Freático	SEM SER OBSERVADO						
Características Geotécnicas Principais	• Classificação (LNEC E240) : A-1-b(0) a A-2-4(0) / Unificada GP-GM a SM / LCPC : C_1^{500} (B5) • Matéria orgânica : 0.1% - 0.9% • K : 10^{-5} a 10^{-6} m/s						
Observações	• Apartir das profundidades apontadas, dificuldade de desmonte • Equipamento : retroescavadora, giratória, sobre lagartas						

3.2 Ensaaios Laboratoriais

Nesta fase de reconhecimento preliminar procedeu-se à caracterização física dos materiais amostrados, recorrendo-se aos seguintes ensaios, normas e procedimentos:

- Análise granulométrica - LNEC E 239
- Teor em água natural - NP 84
- Teor em matéria orgânica - LNEC E 201
- Limites de consistência - NP 143

Os resultados obtidos encontram-se resumidos no quadro seguinte, apresentando-se em anexo os boletins individuais de cada um dos ensaios.

Quadro II

Resumo de resultados de ensaios laboratoriais

Amostragem	Granulometria					Plasticidade		M.O. (%)	Wnat (%)
	Dmax (mm)	P#4 (%)	P#10 (%)	P#40 (%)	P#200 (%)	LL (%)	IP (%)		
P1	50	47	39	34	25	22	6	0.3	5.7
P2	50	63	55	41	19	25	3	0.3	3.7
P3	25	83	69	52	35	20	4	0.6	3.3
P4	32	56	41	31	23	27	3	0.9	5.1
P5	38	63	49	32	19	17	3	0.2	2.5
P6	38	54	37	21	12	28	5	0.1	5.8
P7	25	69	57	46	32	23	5	0.3	4.7

4. ZONAMENTO GEOTÉCNICO

O zonamento geotécnico do maciço foi estabelecido com base nas características físicas evidenciadas pelos materiais representativos das litologias interessadas, sua compactidade (em função da facilidade de escavabilidade do maciço) e ainda pelas características de permeabilidade estimadas por tradicionais correlações.

Assim, genericamente, podemos considerar que todos os materiais apresentam a mesma origem ou proveniência, de origem xistenta, evidenciando-se no local dois horizontes distintos:

ZG1 - Recobrimento terroso : abrangendo materiais resultantes da alteração do substrato rochoso, ou de materiais transportados ao longo das vertentes ou linhas de água, constituindo o recobrimento do maciço rochoso, apresenta possanças compreendidas entre 1 e 3 metros, podendo os materiais representativos deste mesmo horizonte ser agrupados em solos da classe:

GP-GM a SM, segundo a classificação Unificada;

A-1-a(0) a A-2-4(0), segundo a classificação AASHTO (LNEC E 240);

C₁⁵⁰⁰ (B5), segundo a classificação proposta pelo LCPC.

Tratam-se de solos francamente areno-siltosos, com cascalho e calhaus dispersos na matriz, que podem ocorrer com maior dimensão, angulosos, e aos quais se podem associar as seguintes características geotécnicas principais:

Dmax (mm)	P#4 (%)	P#10 (%)	P#40 (%)	P#200 (%)	LL (%)	IP (%)	M.O. (%)
25-500	47-83	37-69	21-52	12-35	20-28	3-6	0.1-0.9

A observação cuidada dos materiais amostrados permite supor que a proporção da fracção 0/50mm, ultrapassando os 60 a 80%, condicionará o comportamento do conjunto dos materiais. A percentagem de finos e a sua fraca plasticidade implicam mudanças bruscas da sua consistência para pequenas variações do teor em água, podendo a sua permeabilidade variar dentro de largos limites em função da granulometria, plasticidade e compacidade. A título de referência apontam-se os valores do intervalo de variação estimado para o coeficiente de permeabilidade K que pode ser associado a este horizonte : 10^{-5} a 10^{-6} m/s, classificado de baixo a médio.

O estado hídrico de ocorrência destes materiais, não tendo sido detectado nível freático em nenhum dos poços, situa-se dentro dos parametros seco a muito seco.

ZG2 - Substrato rochoso : sob este horizonte, o maciço apresenta características de integridade e competência mecânica muito mais elevadas (W3 a W2, segundo a classificação ISRM) tornando-se extremamente difícil o desmonte do mesmo com recurso a equipamento de escavação como o utilizado na campanha de reconhecimento.

A nível dos aspectos hidrogeológicos, conforme o já referido, a percolação em grande condicionará todo o aspecto de permeabilidade do mesmo, podendo esta ser devidamente avaliada por ensaios "in situ", do tipo Lugeon (injecção de água sob pressão), realizados em furos de sondagem previamente executados.

5. CONCLUSÕES GERAIS

Em função do exposto, e tendo em vista o tipo de empreitada, envolvendo obras de terraplenagem (escavação e aterros) e posterior deposição de resíduos urbanos e/ou industriais, oferece-nos desde já abordar o problema segundo duas perspectivas gerais integradas: aproveitamento dos materiais presentes em função da sua aptidão para obras de terraplenagem e permeabilidade associada.

5.1 Decapagem e saneamento de terra vegetal

Não parece relevante a consideração da fase prévia de saneamento, não tendo sido detectada a presença de terra vegetal em possança significativa, devendo esta fase resumir-se à decapagem prévia do terreno.

5.2 Escavabilidade dos materiais

Face à topografia evidenciada pelo terreno, a modelação do mesmo poderá ser pensada para um melhor aproveitamento da área, sendo de prever cotas de trabalho ripáveis compreendidas entre 1 e 3 metros, conforme a profundidade atingida nos poços de amostragem com equipamento de escavação, rotativo.

O maciço medianamente alterado poderá ser ripável com equipamento de terraplenagem potente, tipo Buldozer Cat D8 ou D9 ou haver mesmo necessidade de desmonte pontual a fogo.

5.3 Possibilidade de utilização dos materiais terrosos “in situ” ou possibilidade de reutilização dos mesmos após escavação

5.3.1 Como fundação de alvéolos

No seu estado “in situ”, a permeabilidade estimada para o horizonte superficial supõe desde já a impermeabilização desta camada.

No caso dos materiais serem removidos e posteriormente reutilizados em camadas de aterro, a permeabilidade final será função, para além das características granulométricas da camada final obtida, uma vez que os materiais apresentam tendência evolutiva, da compactação obtida, não esquecendo que a presença de blocos grosseiros aproximam os materiais do tipo solo-enrocamento, com processos de trabalho substancialmente diferentes dos preconizados para camadas de terraplenagem com solos finos.

À parte estas considerações, será de considerar o tratamento de impermeabilização anteriormente apontado.

5.3.2 Como material de terraplenagem em vias de circulação

Terá essencialmente que ser abordado o aspecto evolutivo dos materiais na sua reutilização em aterros, podendo desde já ser classificados, atendendo às características físicas evidenciadas, como adequados para tal fim.

Não devendo ser as cotas de trabalho muito significativas, recomenda-se desde já a adopção de inclinações suaves, tipo 1 : 1,5 (v/h) para os taludes de aterro e 1/1 para os taludes de escavação, pelo menos na zona em que a mesma interesse o maciço terroso, independentemente de qualquer critério paisagístico ou condicionante geométrica.

Em qualquer dos casos preconiza-se o revestimento desses taludes com espessuras de 0,20m de terra vegetal, a fim de evitar fenómenos de erosão superficial.

5.4 Impermeabilização do maciço

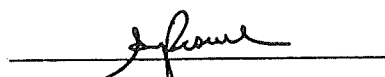
Independentemente de não terem sido avaliadas concretamente as características de permeabilidade do maciço subjacente ao horizonte prospectado, admite-se em função da sua natureza litológica e estado de fracturação, a necessidade de impermeabilização com solos com plasticidade e granulometria adequada ou com telas apropriadas, por forma a obstar ao escoamento, percolação e consequente contaminação das águas subterrâneas pelos lixiviados.

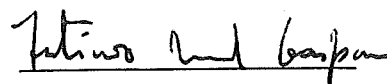
5.5 Drenagem geral

A análise integrada da informação obtida durante o reconhecimento de superfície com os elementos obtidos nos poços e ainda com o conhecimento genérico das unidades hidrogeológicas presentes, será de admitir como pouco provável o aparecimento de águas outras que não as resultantes de escorrência superficial ou da(s) linha(s) de água que cortam a área.

A impermeabilização de fundo assegurada, será de prever uma rede de colecta e condução pelo menos superficial com objectivo de protecção dos taludes e pavimentos das vias de circulação.

Maia, 12 de Dezembro de 1996


António Resende, Engº Civil


António Gaspar, Geólogo

COBETAR - Sociedade de Construções, S.A.

Centro de Enterramento Técnico de Resíduos do Nordeste
Transmontano

RECONHECIMENTO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO PRELIMINAR

BOLETINS DE ENSAIOS LABORATORIAIS



serviços de engenharia e geotecnia, sa.

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

LOCAL : P1

CLIENTE : COBETAR, S.A.

ANÁLISE
GRANULOMÉTRICA
PENEIRAÇÃO (Via Úmida)

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 104

Data ... : 07/12/96

Operador:

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 2711.20 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10 : 1655.38 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10 : 61.06 %

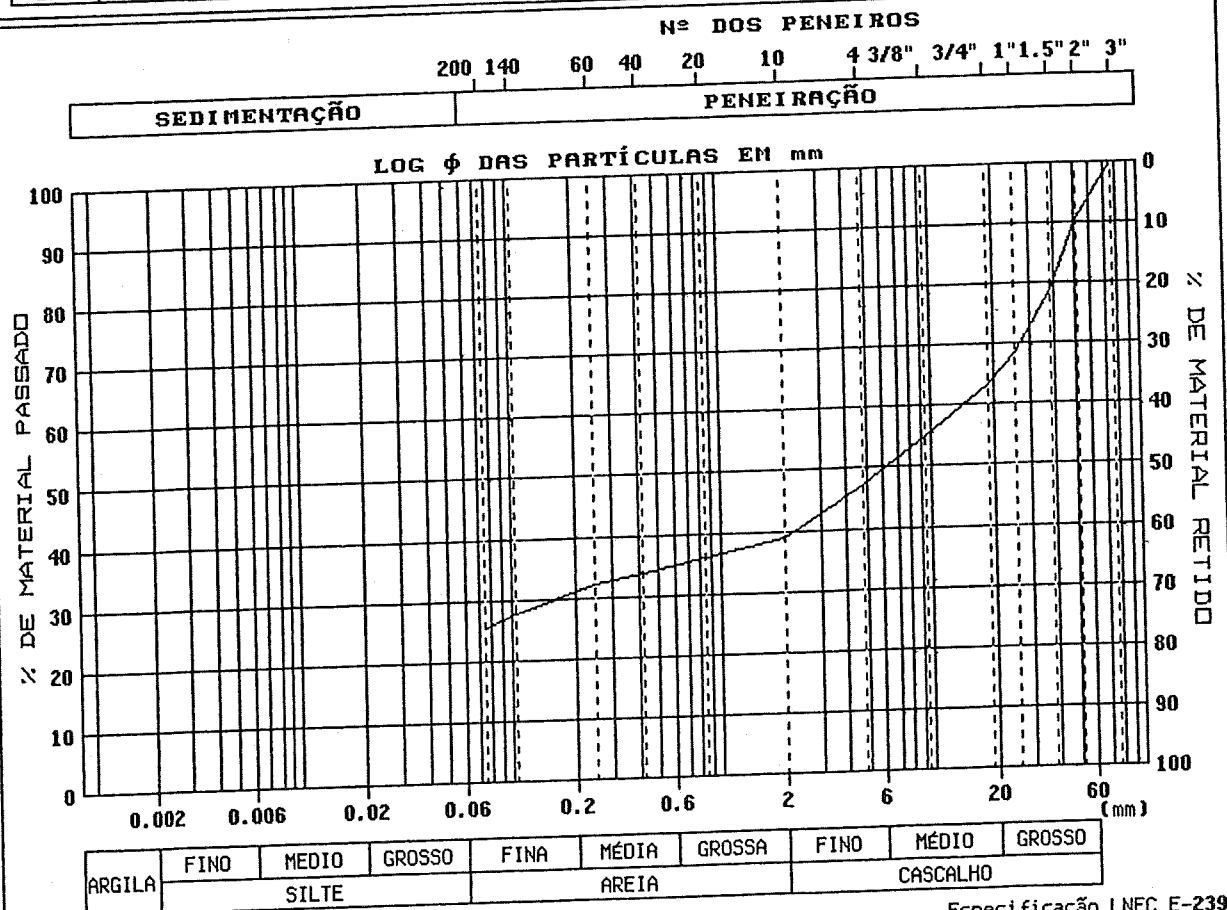
MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10 : 1055.82 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10 : 38.94 %

MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: 150.02 g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: 52.01 g

FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)					
PENEIROS		MASSA	RETIDA	ACUMUL.	ACUMUL.
(mm)	Nº	RETIDA	(%)	RETIDA	PASSADA
		(g)		(%)	(%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		258.62	9.54	9.54	90.46
38.1		322.68	11.90	21.44	78.56
25.4		277.02	10.22	31.66	68.34
19.0		133.96	4.94	36.60	63.40
9.51		225.54	8.32	44.92	55.08
4.76	4	215.53	7.95	52.87	47.13
2.00	10	222.03	8.19	61.06	38.94

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)					
PENEIROS		MASSA	RETIDA	ACUMUL.	ACUMUL.
(mm)	Nº	RETIDA	(%)	RETIDA	PASSADA
		(g)		(%)	(%)
0.841	20	10.58	2.75	63.80	36.20
0.420	40	9.87	2.56	66.37	33.63
0.250	60	5.47	1.42	67.79	32.21
0.105	140	17.24	4.48	72.26	27.74
0.074	200	8.85	2.30	74.56	25.44

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200 : 98.01 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200 : 25.44 %





serviços de engenharia e geotecnia, sa.

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

LOCAL : P1

CLIENTE : COBETAR, S.A.

LIMITES
DE
CONSISTÊNCIA

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 104

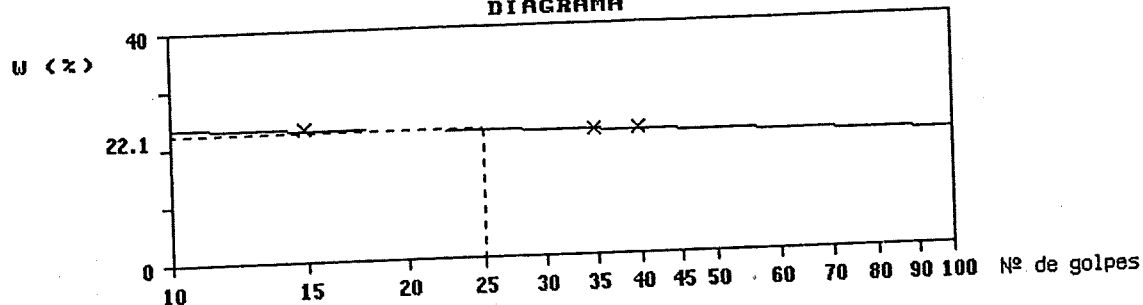
Data: 07/12/96

Operador:

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	21	23	24	
Peso da cápsula (g)	19.93	20.14	19.79	
Amostra hum.+cápsula (g)	31.03	30.21	31.31	
Amostra 'seca'+cápsula (g)	28.97	28.44	29.29	
Peso da amostra seca (g)	9.04	8.30	9.50	
Peso da água (g)	2.06	1.77	2.02	
Teor de humidade -W- (%)	22.8	21.3	21.3	
Nº de golpes	15	35	40	

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	25	26	27	28
Peso da cápsula (g)	20.00	19.64	19.50	19.90
Amostra hum.+cápsula (g)	25.75	25.30	26.53	27.46
Amostra seca+cápsula (g)	24.95	24.52	25.56	26.41
Peso da amostra seca (g)	4.95	4.88	6.06	6.51
Peso da água (g)	0.80	0.78	0.97	1.05
Teor de humidade -W- (%)	16.2	16.0	16.0	16.1
Teor de hum. médio (%)	16.1			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - V_o}{P_s} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)			Limite retrac. W-A		
Peso da água (g)			Razão retrac. Ps/Vo		
Teor de hum.-W- (%)					

RESUMO

LL (%)	22.1	LP (%)	16.1	IP	6.0	LR (%)	
--------	------	--------	------	----	-----	--------	--

OBSERVAÇÕES:



serviços de engenharia e geotecnia, sa.

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

LOCAL : P1

CLIENTE : COBETAR, S.A.

TEOR
EM MATÉRIA
ORGÂNICA

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 104

Data: 09/12/96

Operador:

PESO DA AMOSTRA ANTES DA PENEIRAÇÃO (g)	500.44	500.78	500.49
PESO DA AMOSTRA QUE PASSA NO PENEIRO DE 9.51 mm (g)	294.13	283.19	291.16
PESO DO SOLO USADO NA DETERMINAÇÃO (g)	2.68	2.55	2.67
VOLUME TOTAL DE SOLUÇÃO DE SULFATO FERROSO GASTO NA TITULAÇÃO (cm³)	2.50	2.50	2.50
VOLUME TOTAL DE SOLUÇÃO DE SULFATO FERROSO GASTO NA DETERMINAÇÃO (cm³)	1.95	2.05	2.15
VOLUME TOTAL DE SOLUÇÃO DE DICROMATO DE POTÁSSIO GASTO NA OXIDAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA (cm³)	2.31	1.89	1.47
TEOR EM MATÉRIA ORGÂNICA (%)	0.3	0.3	0.2

VALOR MÉDIO (%)	0.3
-----------------	-----

OBSERVAÇÕES:



serviços de engenharia e geotecnia, sa.

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

LOCAL : P1

CLIENTE : COBETAR, S.A.

TEOR
EM
ÁGUA

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 104

Data ... : 05/12/96

Operador:

Nº DA CÁPSULA	21	22	23
PESO DA CÁPSULA (g)	19.93	19.76	20.14
PESO DA CÁPSULA COM SOLO HÚMIDO (g)	57.29	61.32	64.66
PESO DA CÁPSULA COM SOLO SECO (g)	55.31	59.04	62.24
PESO DO SOLO SECO (g)	35.38	39.28	42.10
PESO DA ÁGUA (g)	1.98	2.28	2.42
TEOR EM ÁGUA (%)	5.6	5.8	5.7

VALOR MÉDIO (%)	5.7
-----------------	-----

OBSERVAÇÕES:



serviços de engenharia e geotécnia, sa.

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

LOCAL : P2

CLIENTE : COBETAR, S.A.

ANÁLISE
GRANULOMÉTRICA
PENETRAÇÃO (Via Úmida)

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 105

Data ... : 07/12/96

Operador:

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 2139.07 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10 : 967.79 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10 : 45.24 %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10 : 1171.28 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10 : 54.76 %

MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: 117.28 g

MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: 76.64 g

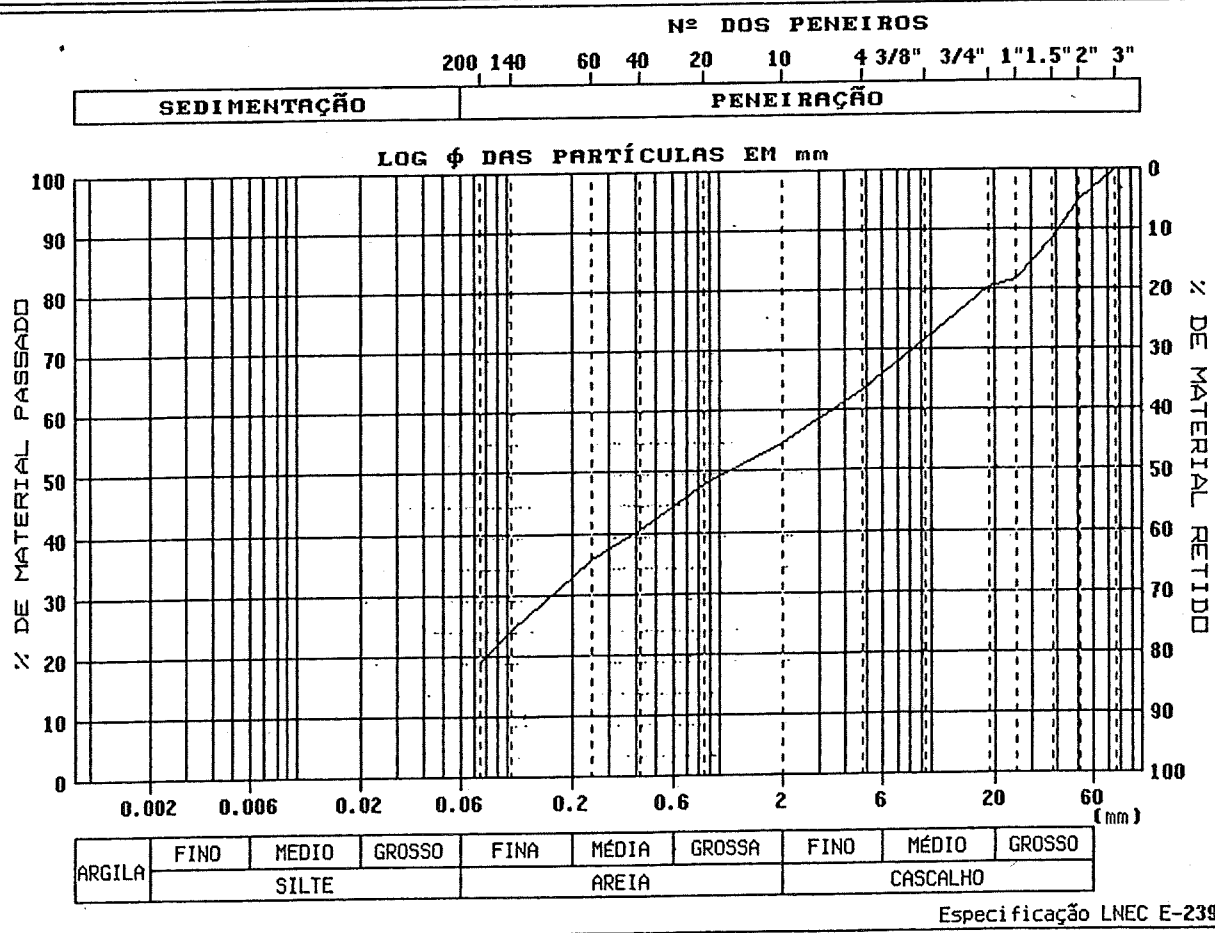
FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS		MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
(mm)	Nº				
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		114.12	5.34	5.34	94.66
38.1		132.63	6.20	11.54	88.46
25.4		145.22	6.79	18.32	81.68
19.0		28.72	1.34	19.67	80.33
9.51		186.71	8.73	28.40	71.60
4.76	4	174.38	8.15	36.55	63.45
2.00	10	186.01	8.70	45.24	54.76

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)

PENEIROS		MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
(mm)	Nº				
0.841	20	14.77	6.90	52.14	47.86
0.420	40	15.76	7.36	59.50	40.50
0.250	60	10.14	4.73	64.23	35.77
0.105	140	24.99	11.67	75.90	24.10
0.074	200	10.98	5.13	81.03	18.97

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200 : 40.64 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200 : 18.97 %





serviços de engenharia e geotecnia, sa.

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

LOCAL : P2

CLIENTE : COBETAR, S.A.

LIMITES
DE
CONSISTÊNCIA

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 105

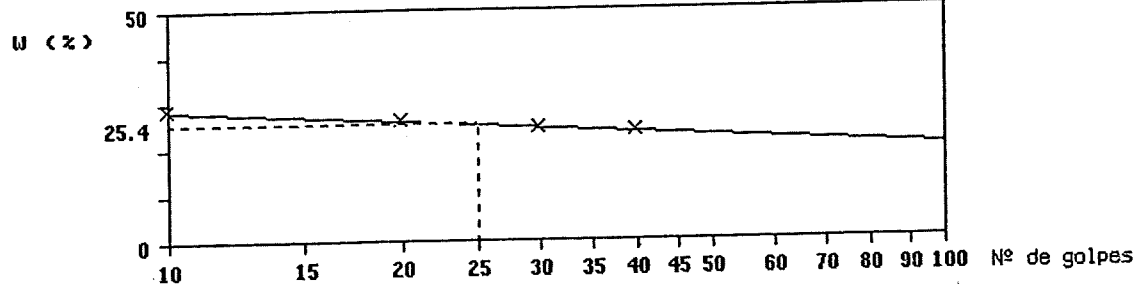
Data ...: 07/12/96

Operador:

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	48	49	50	51
Peso da cápsula (g)	19.95	19.82	20.04	20.05
Amostra hum.+cápsula (g)	30.80	26.68	27.86	28.24
Amostra seca+cápsula (g)	28.41	25.28	26.33	26.70
Peso da amostra seca (g)	8.46	5.46	6.29	6.65
Peso da água (g)	2.39	1.40	1.53	1.54
Teor de humidade -W- (%)	28.3	25.6	24.3	23.2
Nº de golpes	10	20	30	40

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	52	53	54	55
Peso da cápsula (g)	20.13	19.97	19.90	19.64
Amostra hum.+cápsula (g)	28.17	28.06	26.86	28.10
Amostra seca+cápsula (g)	26.70	26.58	25.59	26.56
Peso da amostra seca (g)	6.57	6.61	5.69	6.92
Peso da água (g)	1.47	1.48	1.27	1.54
Teor de humidade -W- (%)	22.4	22.4	22.3	22.3
Teor de hum. médio (%)	22.3			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - V_o}{P_s} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	25.4	LP (%)	22.3	IP	3.1	LR (%)	
--------	------	--------	------	----	-----	--------	--

OBSERVAÇÕES:



serviços de engenharia e geotecnia, sa.

**TEOR
EM MATÉRIA
ORGÂNICA**

**Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano**

LOCAL : P2

CLIENTE : COBETAR, S.A.

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 105

Data ... : 09/12/96

Operador:

PESO DA AMOSTRA ANTES DA PENEIRAÇÃO (g)	501.01	500.86	500.43
PESO DA AMOSTRA QUE PASSA NO PENEIRO DE 9.51 mm (g)	478.88	465.64	479.61
PESO DO SOLO USADO NA DETERMINAÇÃO (g)	2.74	2.63	2.62
VOLUME TOTAL DE SOLUÇÃO DE SULFATO FERROSO GASTO (cm³) NA TITULAÇÃO	2.50	2.50	2.50
VOLUME TOTAL DE SOLUÇÃO DE SULFATO FERROSO GASTO (cm³) NA DETERMINAÇÃO	2.05	2.15	2.20
VOLUME TOTAL DE SOLUÇÃO DE DICROMATO DE POTÁSSIO GASTO (cm³) NA OXIDAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA	1.89	1.47	1.26
TEOR EM MATÉRIA ORGÂNICA (%)	0.4	0.3	0.3

VALOR MÉDIO (%)	0.3
------------------------	------------

OBSERVAÇÕES:



serviços de engenharia e geotecnia, sa.

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

LOCAL : P2

CLIENTE : COBETAR, S.A.

TEOR
EM
ÁGUA

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 105

Data ...: 05/12/96

Operador:

Nº DA CÁPSULA	25	26	27
PESO DA CÁPSULA (g)	20.00	19.64	19.50
PESO DA CÁPSULA COM SOLO HÚMIDO (g)	57.61	66.30	58.31
PESO DA CÁPSULA COM SOLO SECO (g)	56.29	64.59	56.92
PESO DO SOLO SECO (g)	36.29	44.95	37.42
PESO DA ÁGUA (g)	1.32	1.71	1.39
TEOR EM ÁGUA (%)	3.6	3.8	3.7

VALOR MÉDIO (%)	3.7
-----------------	-----

OBSERVAÇÕES:



S E G

serviços de engenharia e geotecnia, sa.

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

LOCAL : P3

CLIENTE : COBETAR, S.A.

ANÁLISE
GRANULOMÉTRICA
PENETRAÇÃO (Via Úmida)

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 106

Data ... : 07/12/96

Operador:

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 2288.53 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10 : 707.57 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10 : 30.92 %

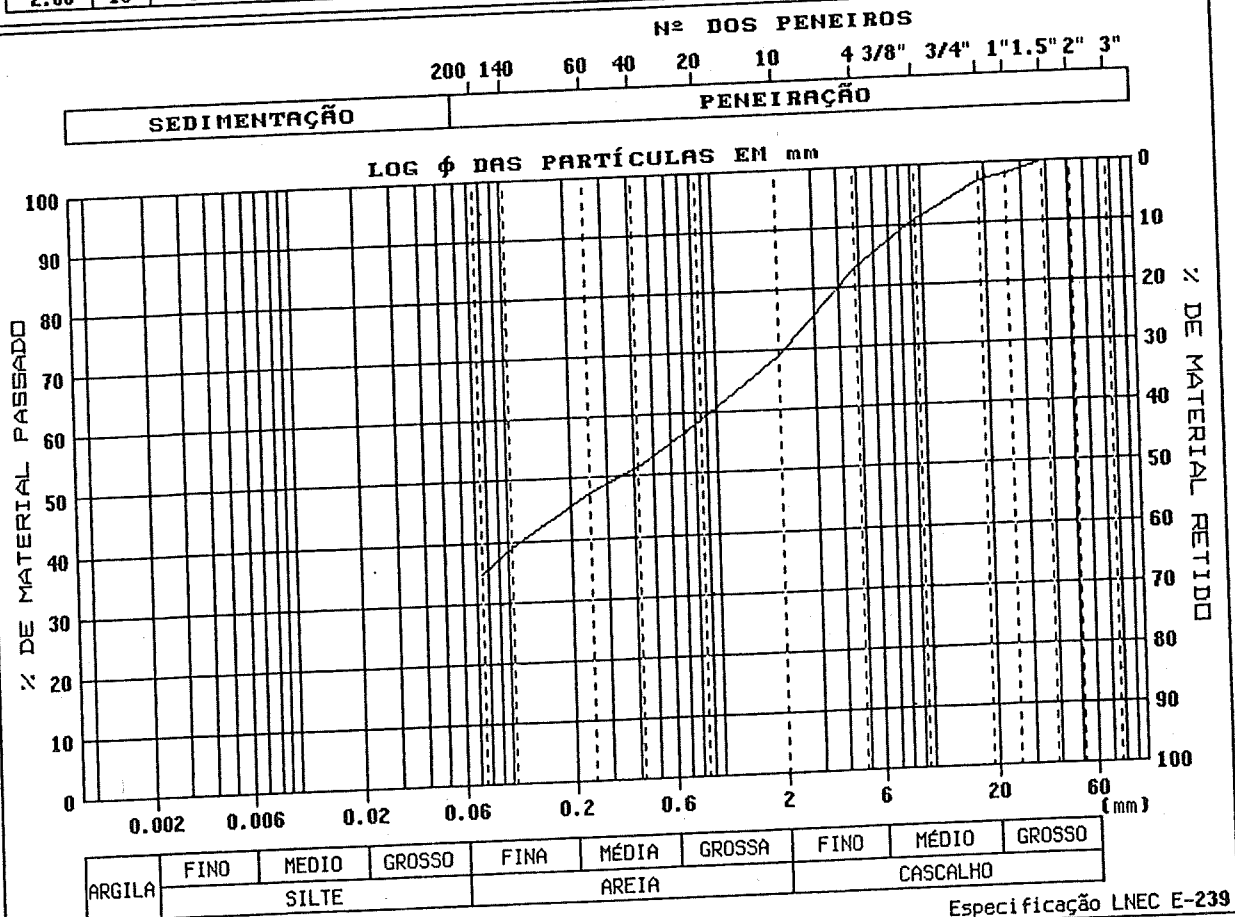
MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10 : 1580.96 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10 : 69.08 %

MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: 150.21 g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: 74.82 g

FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)					
PENEIROS		MASSA RETIDA	RETIDA	ACUMUL. RETIDA	ACUMUL. PASSADA
(mm)	Nº	(g)	(%)	(%)	(%)
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		45.18	1.97	1.97	98.03
19.0		21.07	0.92	2.89	97.11
9.51		143.44	6.27	9.16	90.84
4.76	4	173.78	7.59	16.76	83.24
2.00	10	324.10	14.16	30.92	69.08

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)					
PENEIROS		MASSA RETIDA	RETIDA	ACUMUL. RETIDA	ACUMUL. PASSADA
(mm)	Nº	(g)	(%)	(%)	(%)
0.841	20	22.04	10.14	41.05	58.95
0.420	40	16.04	7.38	48.43	51.57
0.250	60	8.43	3.88	52.31	47.69
0.105	140	19.53	8.98	61.29	38.71
0.074	200	8.78	4.04	65.33	34.67

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200 : 75.39 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200 : 34.67 %





S E G

serviços de engenharia e geotécnia, sa.

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

LOCAL : P3

CLIENTE : COBETAR, S.A.

LIMITES
DE
CONSISTÊNCIA

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 106

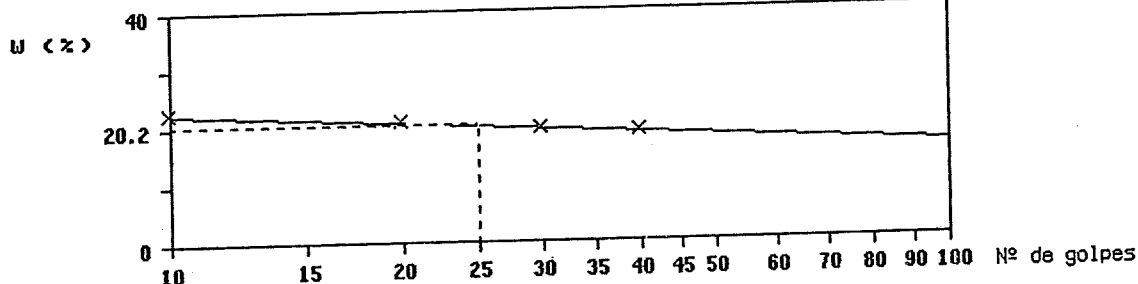
Data: 06/12/96

Operador:

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	78	79	80	81
Peso da cápsula (g)	21.32	21.19	21.31	21.38
Amostra hum.+cápsula (g)	29.32	32.16	32.21	31.25
Amostra seca+cápsula (g)	27.86	30.29	30.44	29.70
Peso da amostra seca (g)	6.54	9.10	9.13	8.32
Peso da água (g)	1.46	1.87	1.77	1.55
Teor de humidade -W- (%)	22.3	20.5	19.4	18.6
Nº de golpes	10	20	30	40

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	82	83	84	85
Peso da cápsula (g)	21.33	21.39	21.48	21.43
Amostra hum.+cápsula (g)	27.72	29.72	31.10	30.10
Amostra seca+cápsula (g)	26.81	28.54	29.73	28.87
Peso da amostra seca (g)	5.48	7.15	8.25	7.44
Peso da água (g)	0.91	1.18	1.37	1.23
Teor de humidade -W- (%)	16.6	16.5	16.6	16.5
Teor de hum. médio (%)	16.6			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - V_o}{P_s} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	20.2	LP (%)	16.6	IP	3.6	LR (%)	
--------	------	--------	------	----	-----	--------	--

OBSERVAÇÕES:



serviços de engenharia e geotecnia, sa.

**TEOR
EM MATÉRIA
ORGÂNICA**

**Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano**

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 106

LOCAL : P3

Data: 09/12/96

CLIENTE : COBETAR, S.A.

Operador:

PESO DA AMOSTRA ANTES DA PENEIRAÇÃO (g)	499.99	500.06	500.16
PESO DA AMOSTRA QUE PASSA NO PENEIRO DE 9.51 mm (g)	476.21	445.34	464.64
PESO DO SOLO USADO NA DETERMINAÇÃO (g)	2.49	2.66	2.62
VOLUME TOTAL DE SOLUÇÃO DE SULFATO FERROSO GASTO (cm³) NA TITULAÇÃO	2.50	2.50	2.50
VOLUME TOTAL DE SOLUÇÃO DE SULFATO FERROSO GASTO (cm³) NA DETERMINAÇÃO	1.80	2.10	1.95
VOLUME TOTAL DE SOLUÇÃO DE DICROMATO DE POTÁSSIO GASTO (cm³) NA OXIDAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA	2.94	1.68	2.31
TEOR EM MATÉRIA ORGÂNICA (%)	0.8	0.4	0.5

VALOR MÉDIO (%)	0.6
------------------------	------------

OBSERVAÇÕES:



serviços de engenharia e geotecnia, sa.

TEOR
EM
ÁGUA

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 106

LOCAL : P3

CLIENTE : COBETAR, S.A.

Data: 05/12/96

Operador:

Nº DA CÁPSULA	28	29	30
PESO DA CÁPSULA (g)	19.90	19.92	20.05
PESO DA CÁPSULA COM SOLO HÚMIDO (g)	55.98	72.81	69.29
PESO DA CÁPSULA COM SOLO SECO (g)	54.79	71.10	67.73
PESO DO SOLO SECO (g)	34.89	51.18	47.68
PESO DA ÁGUA (g)	1.19	1.71	1.56
TEOR EM ÁGUA (%)	3.4	3.3	3.3

VALOR MÉDIO (%)	3.3
-----------------	-----

OBSERVAÇÕES:



serviços de engenharia e geotecnia, sa.

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

LOCAL : P4

CLIENTE : COBETAR, S.A.

ANÁLISE
GRANULOMÉTRICA
PENEIRACÃO (Via Úmida)

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 107

Data ... : 07/12/96

Operador:

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 2024.17 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10 : 1188.01 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10 : 58.69 %

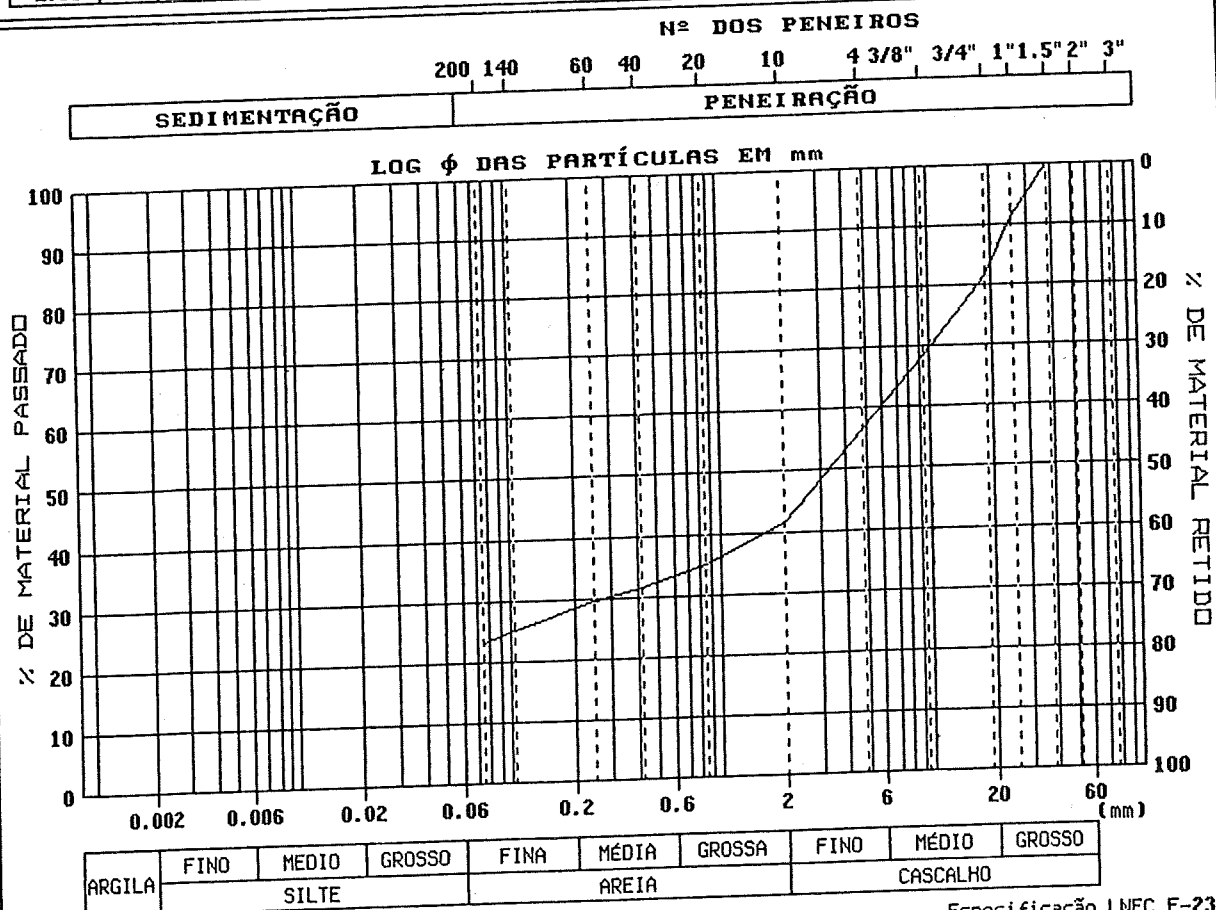
MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10 : 836.16 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10 : 41.31 %

MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: 150.15 g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: 65.74 g

FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)				
PENEIROS		MASSA RETIDA	RETIDA	ACUMUL.
(mm)	Nº	(g)	(%)	RETIDA (%)
76.1		0.00	0.00	0.00
50.8		0.00	0.00	0.00
38.1		0.00	0.00	0.00
25.4		175.46	8.67	8.67
19.0		198.52	9.81	18.48
9.51		264.85	13.08	31.56
4.76	4	240.65	11.89	43.45
2.00	10	308.53	15.24	58.69

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)				
PENEIROS		MASSA RETIDA	RETIDA	ACUMUL.
(mm)	Nº	(g)	(%)	RETIDA (%)
0.841	20	23.25	6.40	65.09
0.420	40	12.78	3.52	68.60
0.250	60	6.69	1.84	70.44
0.105	140	16.45	4.53	74.97
0.074	200	6.57	1.81	76.78

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200 : 84.41 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200 : 23.22 %



Especificação LNEC E-239



serviços de engenharia e geotecnia, sa.

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

LOCAL : P4

CLIENTE : COBETAR, S.A.

LIMITES
DE
CONSISTENCIA

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 107

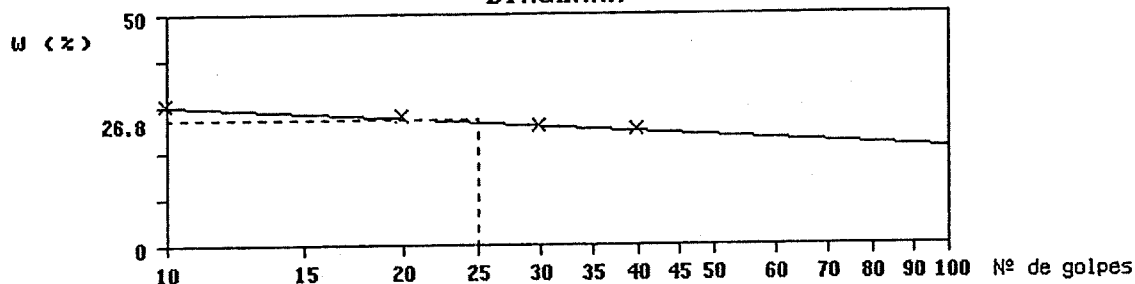
Data ...: 06/12/96

Operador:

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	86	87	88	89
Peso da cápsula (g)	21.40	21.54	21.61	21.11
Amostra hum.+cápsula (g)	30.71	29.59	31.94	30.55
Amostra seca+cápsula (g)	28.56	27.87	29.85	28.69
Peso da amostra seca (g)	7.16	6.33	8.24	7.58
Peso da água (g)	2.15	1.72	2.09	1.86
Teor de humidade -W- (%)	30.0	27.2	25.4	24.5
Nº de golpes	10	20	30	40

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	90	91	92	93
Peso da cápsula (g)	21.55	21.51	21.75	21.47
Amostra hum.+cápsula (g)	30.30	28.32	31.10	28.25
Amostra seca+cápsula (g)	28.62	27.01	29.30	26.94
Peso da amostra seca (g)	7.07	5.50	7.55	5.47
Peso da água (g)	1.68	1.31	1.80	1.31
Teor de humidade -W- (%)	23.8	23.8	23.8	23.9
Teor de hum. médio (%)	23.8			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - V_o}{P_s} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	26.8	LP (%)	23.8	IP	3.0	LR (%)	
--------	------	--------	------	----	-----	--------	--

OBSERVAÇÕES:



serviços de engenharia e geotecnia, sa.

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

LOCAL : P4

CLIENTE : COBETAR, S.A.

TEOR
EM MATÉRIA
ORGÂNICA

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 107

Data: 09/12/96

Operador:

PESO DA AMOSTRA ANTES DA PENEIRAÇÃO (g)	502.21	501.26	500.16
PESO DA AMOSTRA QUE PASSA NO PENEIRO DE 9.51 mm (g)	500.31	499.84	489.86
PESO DO SOLO USADO NA DETERMINAÇÃO (g)	2.44	2.78	2.55
VOLUME TOTAL DE SOLUÇÃO DE SULFATO FERROSO GASTO (cm³) NA TITULAÇÃO	2.50	2.50	2.50
VOLUME TOTAL DE SOLUÇÃO DE SULFATO FERROSO GASTO (cm³) NA DETERMINAÇÃO	1.50	1.85	1.70
VOLUME TOTAL DE SOLUÇÃO DE DICROMATO DE POTÁSSIO GASTO (cm³) NA OXIDAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA	4.20	2.73	3.36
TEOR EM MATÉRIA ORGÂNICA (%)	1.1	0.7	0.9

VALOR MÉDIO (%)	0.9
-----------------	-----

OBSERVAÇÕES:



serviços de engenharia e geotecnia, sa.

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

LOCAL : P4

CLIENTE : COBETAR, S.A.

TEOR
EM
ÁGUA

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 107

Data: 05/12/96

Operador:

Nº DA CÁPSULA	50	51	52
PESO DA CÁPSULA (g)	20.04	20.03	20.13
PESO DA CÁPSULA COM SOLO HÚMIDO (g)	66.37	74.86	64.09
PESO DA CÁPSULA COM SOLO SECO (g)	64.12	72.17	61.98
PESO DO SOLO SECO (g)	44.08	52.14	41.85
PESO DA ÁGUA (g)	2.25	2.69	2.11
TEOR EM ÁGUA (%)	5.1	5.2	5.0

VALOR MÉDIO (%)	5.1
-----------------	-----

OBSERVAÇÕES:



serviços de engenharia e geotécnia, sa.

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

LOCAL : P5

CLIENTE : COBETAR, S.A.

ANÁLISE
GRANULOMÉTRICA
PENEIRAÇÃO (Uia Humida)

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 108

Data ... : 07/12/96

Operador:

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 2402.30 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10 : 1224.12 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10 : 50.96 %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10 : 1178.18 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10 : 49.04 %

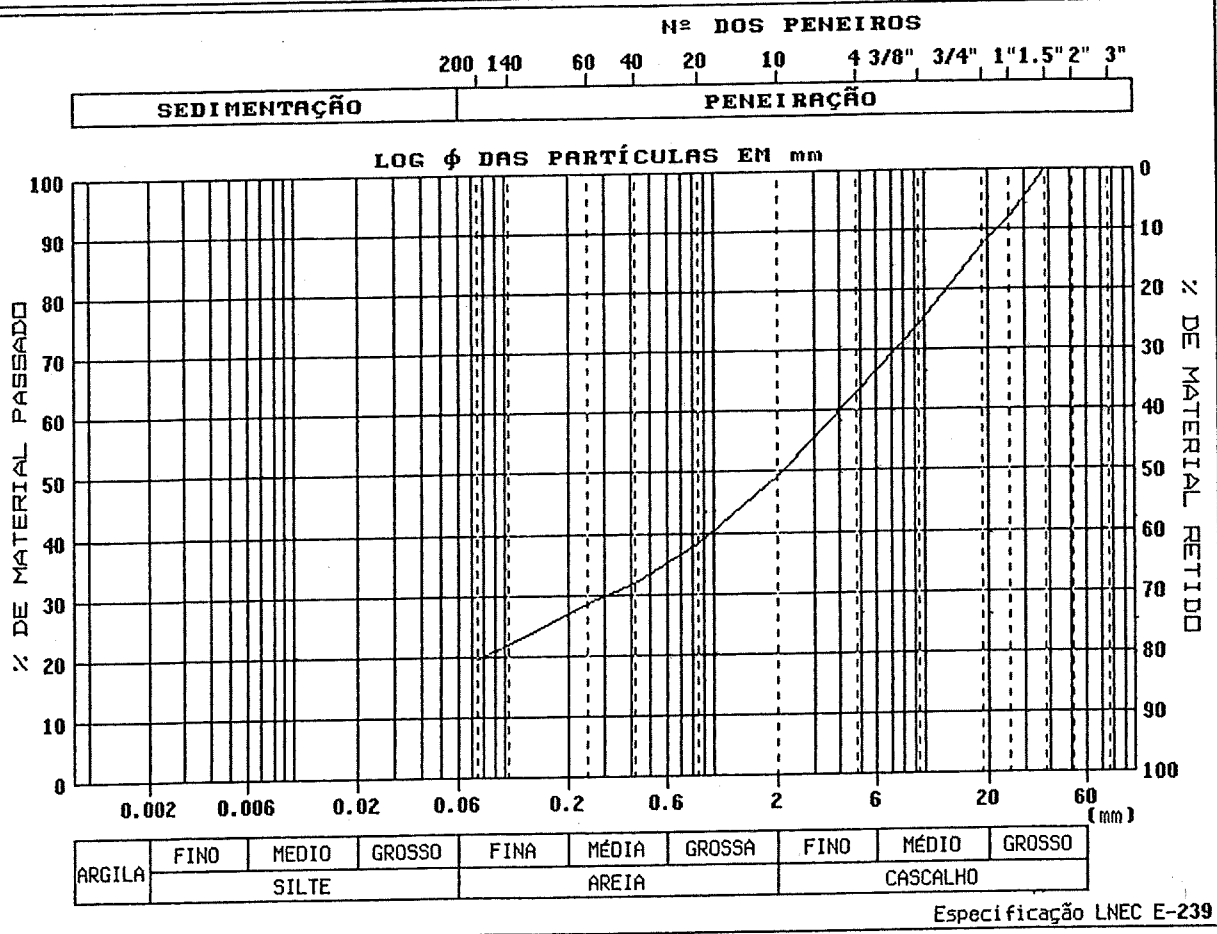
MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: 150.48 g

MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: 90.52 g

FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)					
PENEIROS		MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
(mm)	Nº				
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		193.45	8.05	8.05	91.95
19.0		110.69	4.61	12.66	87.34
9.51		316.37	13.17	25.83	74.17
4.76	4	269.52	11.22	37.05	62.95
2.00	10	334.09	13.91	50.96	49.04

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)					
PENEIROS		MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
(mm)	Nº				
0.841	20	33.52	10.92	61.88	38.12
0.420	40	19.08	6.22	68.10	31.90
0.250	60	10.56	3.44	71.54	28.46
0.105	140	20.39	6.65	78.19	21.81
0.074	200	6.97	2.27	80.46	19.54

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200 : 59.96 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200 : 19.54 %





serviços de engenharia e geotecnia, sa.

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

LOCAL : P5

CLIENTE : COBETAR, S.A.

LIMITES
DE
CONSISTÊNCIA

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 100

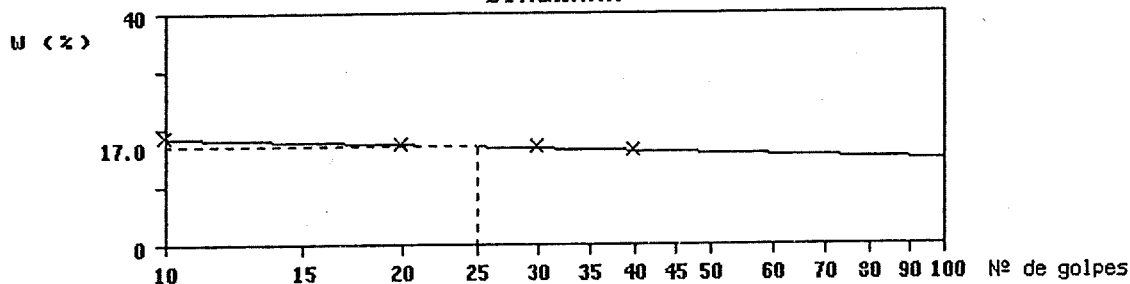
Data ...: 06/12/96

Operador:

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	94	95	96	97
Peso da cápsula (g)	21.46	21.64	21.60	21.31
Amostra hum.+cápsula (g)	33.11	33.47	32.87	33.25
Amostra seca+cápsula (g)	31.30	31.76	31.27	31.60
Peso da amostra seca (g)	9.84	10.12	9.67	10.29
Peso da água (g)	1.81	1.71	1.60	1.65
Teor de humidade -W- (%)	18.4	16.9	16.5	16.0
Nº de golpes	10	20	30	40

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	98	99	100	101
Peso da cápsula (g)	21.33	21.59	21.41	21.54
Amostra hum.+cápsula (g)	28.50	32.00	31.42	31.47
Amostra seca+cápsula (g)	27.63	30.74	30.20	30.26
Peso da amostra seca (g)	6.30	9.15	8.79	8.72
Peso da água (g)	0.87	1.26	1.22	1.21
Teor de humidade -W- (%)	13.8	13.8	13.9	13.9
Teor de hum. médio (%)	13.9			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - V_o}{P_s} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

RESUMO

LL (%)	17.0	LP (%)	13.9	IP	3.1	LR (%)	
--------	------	--------	------	----	-----	--------	--

OBSERVAÇÕES:



Serviços de engenharia e geotecnia, sa.

**Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano**

LOCAL : P5

CLIENTE : COBETAR, S.A.

**TEOR
EM MATÉRIA
ORGÂNICA**

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 108

Data ...: 09/12/96

Operador:

PESO DA AMOSTRA ANTES DA PENEIRAÇÃO (g)	499.78	501.02	500.66
PESO DA AMOSTRA QUE PASSA NO PENEIRO DE 9.51 mm (g)	493.96	488.79	493.12
PESO DO SOLO USADO NA DETERMINAÇÃO (g)	2.64	2.87	2.41
VOLUME TOTAL DE SOLUÇÃO DE SULFATO FERROSO GASTO (cm³) NA TITULAÇÃO	2.50	2.50	2.50
VOLUME TOTAL DE SOLUÇÃO DE SULFATO FERROSO GASTO (cm³) NA DETERMINAÇÃO	2.15	2.35	2.35
VOLUME TOTAL DE SOLUÇÃO DE DICROMATO DE POTÁSSIO GASTO (cm³) NA OXIDAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA	1.47	0.63	0.63
TEOR EM MATÉRIA ORGÂNICA (%)	0.4	0.1	0.2

VALOR MÉDIO (%)	0.2
------------------------	------------

OBSERVAÇÕES:



serviços de engenharia e geotecnia, sa.

TEOR
EM
ÁGUA

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 108

LOCAL : P5

CLIENTE : COBETAR, S.A.

Data ... : 05/12/96

Operador:

Nº DA CÁPSULA	53	54	56
PESO DA CÁPSULA (g)	19.97	19.90	20.11
PESO DA CÁPSULA COM SOLO HÚMIDO (g)	68.16	70.84	60.32
PESO DA CÁPSULA COM SOLO SECO (g)	67.00	69.61	59.38
PESO DO SOLO SECO (g)	47.03	49.71	39.27
PESO DA ÁGUA (g)	1.16	1.23	0.94
TEOR EM ÁGUA (%)	2.5	2.5	2.4

VALOR MÉDIO (%)	2.5
-----------------	-----

OBSERVAÇÕES:



serviços de engenharia e geotécnia, sa.

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

LOCAL : P6

CLIENTE : COBETAR, S.A.

ANÁLISE
GRANULOMÉTRICA
PENEIRAÇÃO (Via Úmida)

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 109

Data ... : 07/12/96

Operador:

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 2373.84 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10 : 1488.12 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10 : 62.69 %

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10 : 885.72 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10 : 37.31 %

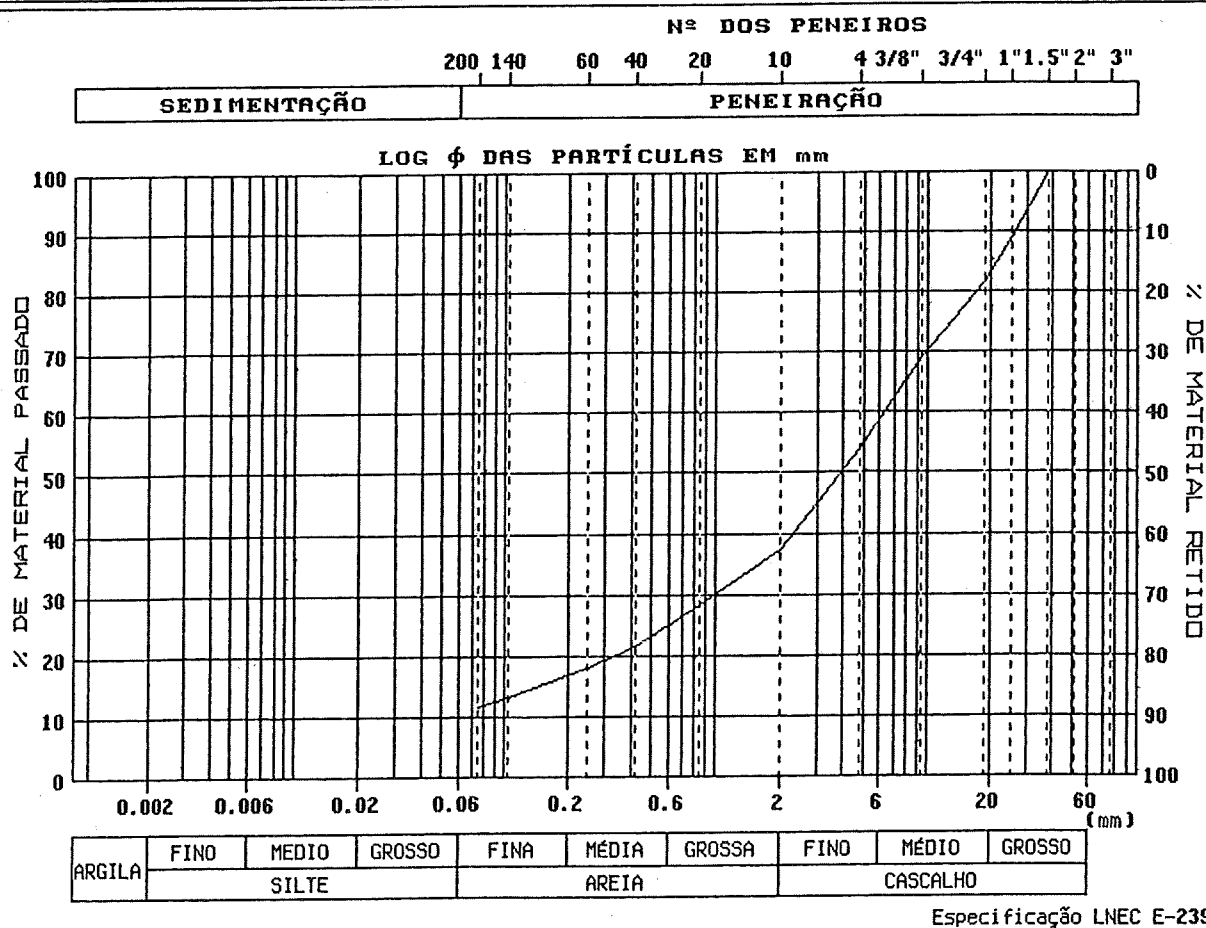
MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: 155.28 g

MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: 106.49 g

FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)					
PENEIROS		MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
(mm)	Nº				
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		262.19	11.04	11.04	88.96
19.0		171.46	7.22	18.27	81.73
9.51		302.96	12.76	31.03	68.97
4.76	4	360.25	15.18	46.21	53.79
2.00	10	391.26	16.48	62.69	37.31

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)					
PENEIROS		MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
(mm)	Nº				
0.841	20	37.82	9.09	71.78	28.22
0.420	40	28.70	6.90	78.67	21.33
0.250	60	13.23	3.18	81.85	18.15
0.105	140	20.56	4.94	86.79	13.21
0.074	200	6.18	1.48	88.28	11.72

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200 : 48.79 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200 : 11.72 %





serviços de engenharia e geotecnia, sa.

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

LOCAL : P6

CLIENTE : COBETAR, S.A.

LIMITES DE CONSISTENCIA

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 109

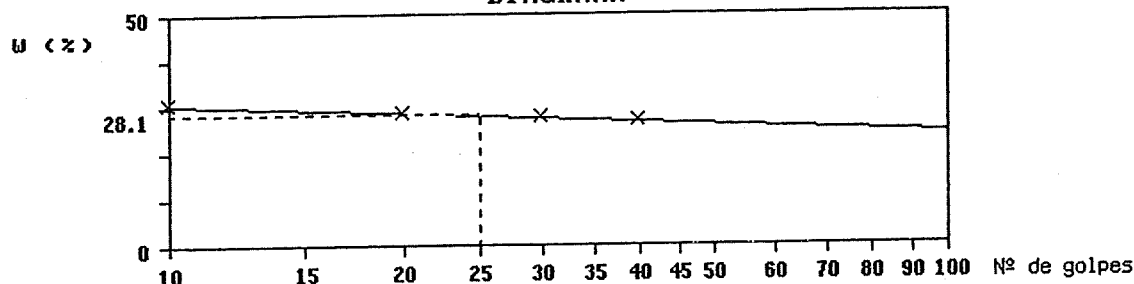
Data: 08/12/96

Operador:

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	78	79	80	81
Peso da cápsula (g)	21.32	21.19	21.31	21.38
Amostra hum.+cápsula (g)	31.15	32.75	32.17	31.20
Amostra seca+cápsula (g)	28.87	30.19	29.84	29.14
Peso da amostra seca (g)	7.55	9.00	8.53	7.76
Peso da água (g)	2.28	2.56	2.33	2.06
Teor de humidade -W- (%)	30.2	28.4	27.3	26.5
Nº de golpes	10	20	30	40

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	82	83	84	85
Peso da cápsula (g)	21.33	21.39	21.48	21.43
Amostra hum.+cápsula (g)	28.47	29.07	27.59	28.16
Amostra seca+cápsula (g)	27.15	27.64	26.45	26.90
Peso da amostra seca (g)	5.82	6.25	4.97	5.47
Peso da água (g)	1.32	1.43	1.14	1.26
Teor de humidade -W- (%)	22.7	22.9	22.9	23.0
Teor de hum. médio (%)	22.9			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - Vo}{Ps} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

R E S U M O

LL (%)	28.1	LP (%)	22.9	IP	5.2	LR (%)	
--------	------	--------	------	----	-----	--------	--

OBSERVAÇÕES:



serviços de engenharia e geotecnia, sa.

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

LOCAL : P6

CLIENTE : COBETAR, S.A.

TEOR
EM MATÉRIA
ORGÂNICA

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 109

Data: 09/12/96

Operador:

PESO DA AMOSTRA ANTES DA PENEIRAÇÃO (g)	500.77	500.61	500.94
PESO DA AMOSTRA QUE PASSA NO PENEIRO DE 9.51 mm (g)	475.93	477.79	483.12
PESO DO SOLO USADO NA DETERMINAÇÃO (g)	2.51	2.48	2.66
VOLUME TOTAL DE SOLUÇÃO DE SULFATO FERROSO GASTO (cm³) NA TITULAÇÃO	2.50	2.50	2.50
VOLUME TOTAL DE SOLUÇÃO DE SULFATO FERROSO GASTO (cm³) NA DETERMINAÇÃO	2.35	2.50	2.50
VOLUME TOTAL DE SOLUÇÃO DE DICROMATO DE POTÁSSIO GASTO (cm³) NA OXIDAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA	0.63	0.00	0.00
TEOR EM MATÉRIA ORGÂNICA (%)	0.2	0.0	0.0

VALOR MÉDIO (%)	0.1
-----------------	-----

OBSERVAÇÕES:



serviços de engenharia e geotecnia, sa.

TEOR
EM
ÁGUA

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 109

LOCAL : P6

CLIENTE : COBETAR, S.A.

Data ...: 05/12/96

Operador:

Nº DA CÁPSULA	58	59	60
PESO DA CÁPSULA (g)	19.87	19.76	19.76
PESO DA CÁPSULA COM SOLO HÚMIDO (g)	79.45	63.50	76.80
PESO DA CÁPSULA COM SOLO SECO (g)	76.25	61.09	73.67
PESO DO SOLO SECO (g)	56.38	41.33	53.91
PESO DA ÁGUA (g)	3.20	2.41	3.13
TEOR EM ÁGUA (%)	5.7	5.8	5.8

VALOR MÉDIO (%)	5.8
-----------------	-----

OBSERVAÇÕES:



serviços de engenharia e geotecnia, sa.

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

LOCAL : P7

CLIENTE : COBETAR, S.A.

ANÁLISE
GRANULOMÉTRICA
PENEIRAÇÃO (Via Úmida)

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 110

Data ... : 07/12/96

Operador:

MASSA TOTAL DA AMOSTRA: 1990.57 g

MASSA RETIDA NO PENEIRO Nº 10 : 860.15 g
% RETIDA NO PENEIRO Nº 10 : 43.21 %

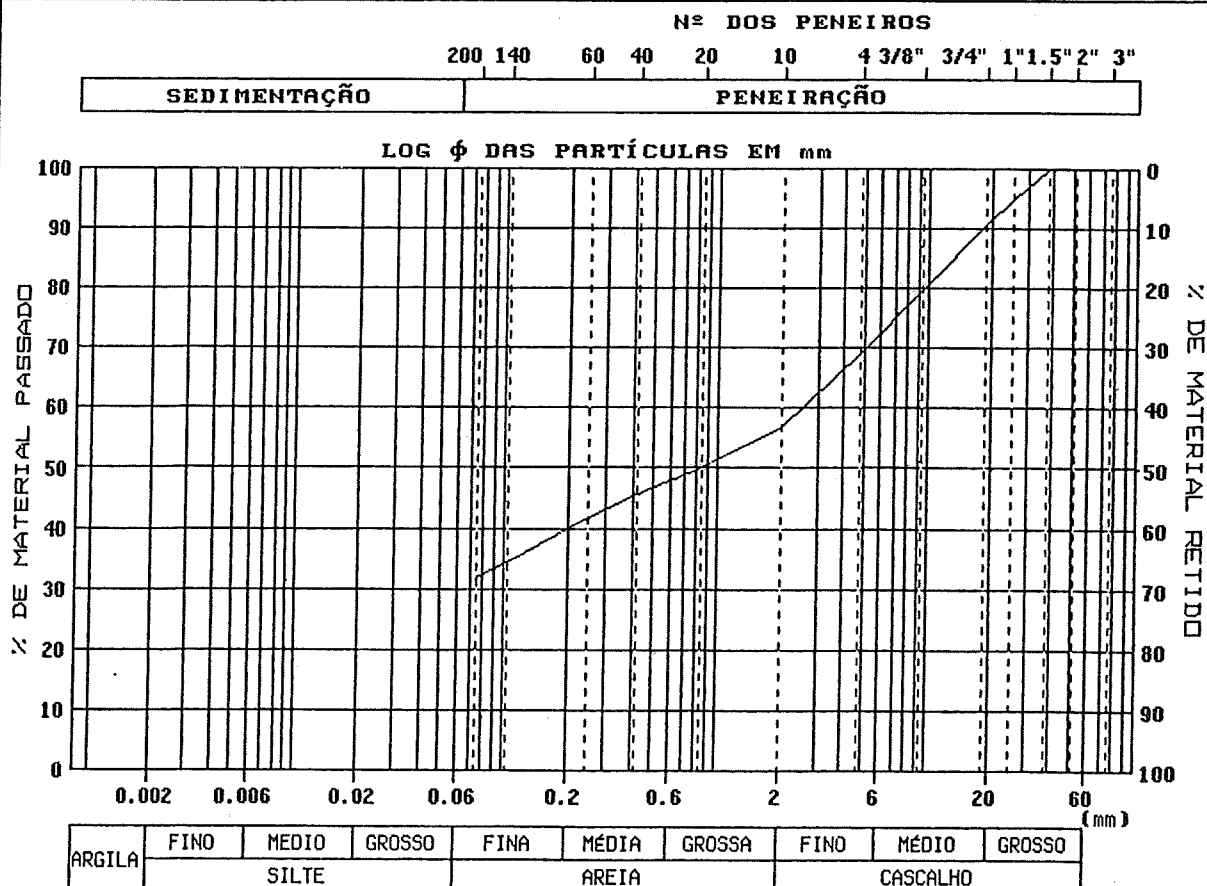
MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 10 : 1130.42 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 10 : 56.79 %

MASSA DA AMOSTRA SECA ANTES DE LAVADA: 150.60 g
MASSA DA AMOSTRA SECA DEPOIS DE LAVADA: 66.48 g

FRACÇÃO RETIDA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)					
PENEIROS		MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
(mm)	Nº				
76.1		0.00	0.00	0.00	100.00
50.8		0.00	0.00	0.00	100.00
38.1		0.00	0.00	0.00	100.00
25.4		106.27	5.34	5.34	94.66
19.0		81.88	4.11	9.45	90.55
9.51		217.50	10.93	20.38	79.62
4.76	4	210.41	10.57	30.95	69.05
2.00	10	244.09	12.26	43.21	56.79

FRACÇÃO PASSADA NO PENEIRO Nº 10 (2.00 mm)					
PENEIROS		MASSA RETIDA (g)	RETIDA (%)	ACUMUL. RETIDA (%)	ACUMUL. PASSADA (%)
(mm)	Nº				
0.841	20	18.13	6.84	50.05	49.95
0.420	40	11.36	4.28	54.33	45.67
0.250	60	10.55	3.98	58.31	41.69
0.105	140	19.00	7.16	65.47	34.53
0.074	200	7.44	2.81	68.28	31.72

MASSA PASSADA NO PENEIRO Nº 200 : 84.12 g
% PASSADA NO PENEIRO Nº 200 : 31.72 %



Especificação LNEC E-239



serviços de engenharia e geotecnia, sa.

**LIMITES
DE
CONSISTENCIA**

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 110

LOCAL : P7

Data ... : 08/12/96

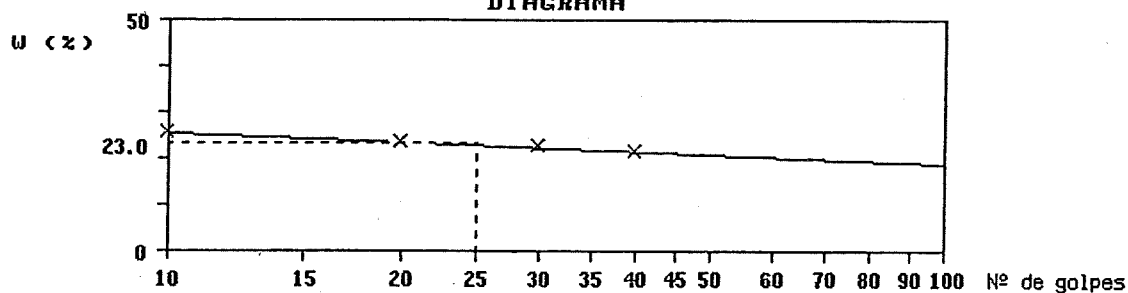
CLIENTE : COBETAR, S.A.

Operador:

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	86	87	88	89
Peso da cápsula (g)	21.40	21.54	21.61	21.11
Amostra hum.+cápsula (g)	31.39	33.67	32.49	33.66
Amostra seca+cápsula (g)	29.37	31.38	30.49	31.47
Peso da amostra seca (g)	7.97	9.84	8.88	10.36
Peso da água (g)	2.02	2.29	2.00	2.19
Teor de humidade -W- (%)	25.3	23.3	22.5	21.1
Nº de golpes	10	20	30	40

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	90	91	92	93
Peso da cápsula (g)	21.55	21.51	21.75	21.47
Amostra hum.+cápsula (g)	29.91	30.95	29.51	29.76
Amostra seca+cápsula (g)	28.62	29.51	28.32	28.47
Peso da amostra seca (g)	7.07	8.00	6.57	7.00
Peso da água (g)	1.29	1.44	1.19	1.29
Teor de humidade -W- (%)	18.2	18.0	18.1	18.4
Teor de hum. médio (%)	18.2			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)			Volume cápsula V		
Peso da cápsula (g)			Volume solo seco Vo		
Amostra hum.+cáp(g)			V - Vo		
Amostra seca+cáp(g)			$A = \frac{V - V_o}{P_s} \times 100$		
Amostra seca-Ps-(g)					
Peso da água (g)			Limite retrac. W-A		
Teor de hum.-W- (%)			Razão retrac. Ps/Vo		

R E S U M O

LL (%)	23.0	LP (%)	18.2	IP	4.8	LR (%)	
--------	------	--------	------	----	-----	--------	--

OBSERVAÇÕES:



serviços de engenharia e geotecnia, sa.

Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano

LOCAL : P7

CLIENTE : COBETAR, S.A.

TEOR
EM MATÉRIA
ORGÂNICA

OBRA Nº 200.96

AMOSTRA Nº 110

Data ... : 09/12/96

Operador:

PESO DA AMOSTRA ANTES DA PENEIRAÇÃO (g)	500.33	501.02	500.16
PESO DA AMOSTRA QUE PASSA NO PENEIRO DE 9.51 mm (g)	496.58	500.35	499.87
PESO DO SOLO USADO NA DETERMINAÇÃO (g)	2.34	2.46	2.61
VOLUME TOTAL DE SOLUÇÃO DE SULFATO FERROSO GASTO (cm³) NA TITULAÇÃO	2.50	2.50	2.50
VOLUME TOTAL DE SOLUÇÃO DE SULFATO FERROSO GASTO (cm³) NA DETERMINAÇÃO	2.05	2.35	2.20
VOLUME TOTAL DE SOLUÇÃO DE DICROMATO DE POTÁSSIO GASTO (cm³) NA OXIDAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA	1.89	0.63	1.26
TEOR EM MATÉRIA ORGÂNICA (%)	0.5	0.2	0.3

VALOR MÉDIO (%)	0.3
-----------------	-----

OBSERVAÇÕES:

**S E G**

serviços de engenharia e geotecnia, sa.

**TEOR
EM
ÁGUA****Centro de enterramento técnico
do Nordeste Transmontano****OBRA Nº 200.96****AMOSTRA Nº 110****LOCAL : P7****Data ...: 05/12/96****CLIENTE : COBETAR, S.A.****Operador:**

Nº DA CÁPSULA	61	62	63
PESO DA CÁPSULA (g)	20.02	19.97	20.04
PESO DA CÁPSULA COM SOLO HÚMIDO (g)	59.67	68.49	69.04
PESO DA CÁPSULA COM SOLO SECO (g)	57.87	66.31	66.89
PESO DO SOLO SECO (g)	37.85	46.34	46.85
PESO DA ÁGUA (g)	1.80	2.18	2.15
TEOR EM ÁGUA (%)	4.8	4.7	4.6

VALOR MÉDIO (%)	4.7
-----------------	-----

OBSERVAÇÕES:

PEÇAS ESCRITAS

mapa de medições

MAPA MEDIÇÕES

ARTº	DESCRIÇÃO	P. IGUAIS	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
			comp	largura	altura	parciais	totais
1	TRABALHOS PRELIMINARES/FINAIS						
1.1	ESTALEIRO E SINALIZAÇÃO						
1.1.1	Montagem e desmontagem do estaleiro para a execução da empreitada, incluindo nomeadamente a montagem e desmontagem de máquinas, redes provisórias de águas, saneamento e electricidade, instalações provisórias do pessoal e fiscalização, vedação do espaço da obra, prospecções e reconhecimentos necessários, obtenção de licenças, indemnizações, colocação de placa identificativa, remoção da vedação existente e demais trabalhos preparatórios necessários, de acordo com os pormenores e C.T.E.	1.00				1.00	1.00 vg
1.1.2	Sinalização temporária de trabalhos, de acordo com DL33/88 de 12 de Setembro, referente a sinalização vertical, horizontal e outros equipamentos necessários, incluindo fornecimento, implantação e colocação.	1.00				1.00	1.00 vg
1.2	PLANOS E TELAS FINAIS						
1.2.1	Elaboração do Plano de Segurança e Saúde (PSS) para a fase de obra, de acordo com o Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro e toda a legislação em vigor que regula a actividade.	1.00				1.00	1.00 vg
1.2.2	Elaboração do Plano de Qualidade.	1.00				1.00	1.00 vg
1.2.3	Implementação do Plano de Segurança e Saúde (PSS), de acordo com o PSS para a fase de obra elaborado pelo adjudicatário e demais Legislação em vigor.	1.00				1.00	1.00 vg
1.2.4	Implementação do Plano de Qualidade.	1.00				1.00	1.00 vg
1.2.5	Implementação do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPG-RCD), de acordo com o estudo apresentado e demais Legislação em vigor.	1.00				1.00	1.00 vg
1.2.6	Execução do projecto de telas finais dos trabalhos realizados, a entregar à Câmara Municipal aquando da recepção provisória da obra.	1.00				1.00	1.00 vg
2	DEMOLIÇÕES						
2.1	Desativação de valeta, incluindo remoção dos materiais de base e transporte dos materiais sobrantes a operador licenciado.	1.00	295.00			295.00	295.00 m

MAPA MEDIÇÕES

ARTº	DESCRIÇÃO	P. IGUAIS	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
			comp	largura	altura	parciais	totais
2.2	Desativação de passagem hidráulica, incluindo escavação, remoção dos materiais de base e transporte dos materiais sobantes a operador licenciado.	1.00	23.00			23.00	23.00 m
2.3	Desativação de bocas em aterro/escavação, incluindo remoção dos materiais de base e transporte dos materiais sobantes a operador licenciado.	6.00				6.00	6.00 un
2.4	Remoção de vedação existente, incluindo transporte dos materiais sobantes a operador licenciado.	1.00	165.00			165.00	165.00 m
2.5	Remoção de portões existentes, incluindo transporte dos materiais sobantes a operador licenciado.	2.00				2.00	2.00 un
2.6	Re-localização de apoio em betão para Média Tensão, para fora da área de intervenção, incluindo cabo, trabalhos de construção civil e acessórios necessários à sua perfeita instalação.	1.00				1.00	1.00 vg
3	OBRA DE ESCAVAÇÃO E ATERRO GERAL						
3.1	TRABALHOS PRELIMINARES						
3.1.1	Desarborização e desmatação do terreno para remoção de arbustos, plantas pequenas, troncos, ervas daninhas, madeiras caídas, entulho, lixo ou qualquer outro material existente, incluindo corte, carga e transporte a operador licenciado. (medição em planta)	1.00				15500.00	15500.00 m ²
3.1.2	Decapagem de terra vegetal com a espessura média de 0.50 metros, incluindo carga e transporte a operador licenciado ou eventual colocação em depósito provisório para posterior utilização. (medição em planta)	1.00				15500.00	15500.00 m ²
3.2	MOVIMENTO DE TERRAS						
3.2.1	Escavação com meios mecânicos (lâmina, balde ou ripper) e sua colocação em aterro incluindo carga, transporte, espalhamento, compactação e regularização de taludes.	1.00				525.00	525.00 m ³
3.2.2	Escavação com meios mecânicos (lâmina, balde ou ripper), incluindo carga, transporte, colocação em vazadouro, espalhamento e eventual indemnização por depósito.	1.00				14568.00	14568.00 m ³

MAPA MEDIÇÕES

ARTº	DESCRIÇÃO	P. IGUAIS	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
			comp	largura	altura	parciais	totais
3.2.3	Aterro para muro de espera, através do espalhamento em camadas de espessura não superior a 50 cm de material selecionado, e posterior compactação com meios mecânicos até alcançar uma densidade seca não inferior a 95% da máxima obtida no teste Proctor Modificado, realizado segundo LNEC E 197, até à cota 430.0 metros.	1.00				1600.00	1600.00 m ²
3.2.4	Compactação de fundo de caixa, a 90% do Proctor Modificado, com meios mecânicos, incluindo ensaio, realizado segundo LNEC E 197. (medição em planta)	1.00				14300.00	14300.00 m ²
4	SISTEMA DE PROTEÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO						
4.1	PLATAFORMAS						
4.1.1	Fornecimento e colocação, sobre terreno compactado, de barreira geológica constituída por camada de regularização basal com 0.50 metros de espessura mínima executada com solos silto-argilosos isentos de pedras e materiais angulosos.	1.00				3000.00	3000.00 m ²
4.1.2	Fornecimento e colocação de barreira impermeabilizante artificial constituída por geocompósito bentonítico com k<2.0xE-11m/s.	1.00				3000.00	3000.00 m ²
4.1.3	Fornecimento e colocação de geomembrana PEAD 2.0mm.	1.00				3000.00	3000.00 m ²
4.1.4	Fornecimento e colocação de geotextil não tecido de 300g/m2.	1.00				3000.00	3000.00 m ²
4.1.5	Fornecimento e colocação de camada de areia de granulometria média a grossa com 0.20 metros de espessura.	1.00				3000.00	3000.00 m ²
4.1.6	Fornecimento e colocação de camada de Brita sienítica de granulometria 40/60, com 0.30 metros de espessura.	1.00				3000.00	3000.00 m ²
4.2	TALUDES						
4.2.1	Fornecimento e colocação, sobre terreno compactado, de barreira geológica constituída por camada de regularização basal com 0.50 metros de espessura mínima executada com solos silto-argilosos isentos de pedras e materiais angulosos.(medição em planta)	1.00				12250.00	12250.00 m ²

MAPA MEDIÇÕES

ARTº	DESCRIÇÃO	P. IGUAIS	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
			comp	largura	altura	parciais	totais
4.2.2	Fornecimento e colocação de barreira impermeabilizante artificial constituída por geocompósito bentonítico com $k < 2.0 \times 10^{-11} \text{ m/s}$. (medição em planta)	1.00				12250.00	12250.00 m ²
4.2.3	Fornecimento e colocação de geomembrana PEAD 2.0mm, incluindo sobreposição e soldadura com a geomembrana das células existentes. (medição em planta)	1.00				12250.00	12250.00 m ²
4.2.4	Fornecimento e colocação de geotêxtil não tecido de PEAD de cor negra com tratamento de carbono para protecção UV. (medição em planta)	1.00				12250.00	12250.00 m ²
5	DRENAGEM DE PLUVIAIS						
5.1	MOVIMENTO DE TERRAS						
5.1.1	Escavação em terreno de qualquer natureza, incluindo a remoção dos produtos e transporte a vazadouro dos produtos sobrantes.						
	meia cana	1.00	590.00	1.00	0.40	236.00	
	manilhas de betão	1.00	55.00	1.00	1.20	66.00	302.00 m ³
5.1.2	Regularização com areia de 0.30m de espessura, do fundo da vala para assentamento e envolvimento da tubagem até à geratriz média.						
	manilhas de betão	1.00	55.00	1.00	0.40	22.00	
	a deduzir tubagem	1.00				-8.05	13.95 m ³
5.1.3	Aterro de vala com produtos da escavação, isento de pedras de dimensões superiores a 0.05 metros incluindo a remoção e transporte a depósito de rejeitados.						
	manilhas de betão	1.00	55.00	1.00	0.80	44.00	44.00 m ³
5.2	TUBAGEM E ACESSÓRIOS						
5.2.1	Fornecimento e colocação de meia cana U500mm, para a drenagem de águas pluviais incluindo todos os trabalhos e materiais necessário à sua boa execução de acordo com as peças desenhadas	1.00	590.00			590.00	590.00 m
5.2.2	Fornecimento de tubagem em manilhas de betão centrifugado, $\phi 500 \text{ mm}$, com assentamento sobre betão ciclópico.	1.00	55.00			55.00	55.00 m
5.2.3	Fornecimento e execução de boca simples (Boca de Lobo) incluindo todos os materiais e trabalhos necessários à sua boa execução de acordo com as peças desenhadas	1.00				1.00	1.00 un

MAPA MEDIÇÕES

ARTº	DESCRIÇÃO	P. IGUAIS	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
			comp	largura	altura	parciais	totais
5.2.4	Fornecimento e construção de câmaras de visita em manilhas de betão com 1.0 metros de diâmetro, incluindo cone excêntrico, degraus, tampa e correctas ligações de acordo com as peças desenhadas, com oclusão hidráulica rebocada interiormente com argamassa de cimento afagado à colher ao traço (1:3) (cimento e areia).	3.00				3.00	3.00 un
6	DRENAGEM DE LIXIVIADOS						
6.1	MOVIMENTO DE TERRAS						
6.1.1	Escavação em terreno de qualquer natureza, incluindo a remoção dos produtos e transporte a vazadouro dos produtos sobantes.	1.00	225.00	1.00	1.00	225.00	225.00 m ³
6.1.2	Regularização com areia de 0.30m de espessura, do fundo da vala para assentamento e envolvimento da tubagem até à geratriz média.						
	manilhas de betão	1.00	225.00	1.00	0.50	112.50	
	a deduzir tubagem	1.00	225.00			-7.05	
							105.45 m ³
6.1.3	Aterro de vala com produtos da escavação, isento de pedras de dimensões superiores a 0.05 metros incluindo a remoção e transporte a depósito de rejeitados.						
	manilhas de betão	1.00	225.00	1.00	0.50	112.50	112.50 m ³
6.2	TUBAGEM E ACESSÓRIOS						
6.2.1	Fornecimento e assentamento de dreno em PVC rígido corrugado de dupla parede, ϕ 200mm, perfurado circularmente, embebido na camada drenante da plataforma incluindo todos os trabalhos e materiais necessário à sua boa execução de acordo com as peças desenhadas.	1.00	450.00			450.00	450.00 m
6.2.2	Fornecimento e assentamento de tubagem em PP corrugado de dupla parede, ϕ 200mm, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários à sua boa execução de acordo com as peças desenhadas.	1.00	125.00			125.00	125.00 m
6.2.3	Fornecimento e construção de câmaras de visita em manilhas de betão com 1.0 metros de diâmetro, incluindo cone excêntrico, degraus, tampa e correctas ligações de acordo com as peças desenhadas, com oclusão hidráulica rebocada interiormente com argamassa de cimento afagado à colher ao traço (1:3) (cimento e areia).	1.00				1.00	1.00 un

MAPA MEDIÇÕES

ARTº	DESCRIÇÃO	P. IGUAIS	DIMENSÕES			QUANTIDADES	
			comp	largura	altura	parciais	totais
6.3	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA						
6.3.1	Fornecimento e instalação de sistema de elevação de lixiviados, a dimensionar pelo adjudicatário, com inclusão de alarme acústico, depósito, ligação na parte superior para uma tubagem de ventilação, bomba submersível com carcaça de aço inoxidável, rotor em curto-circuito refrigerado por superfície, com protecção de sobrecarga incorporada, alimentação trifásica (400V/50Hz), protecção IP67, isolamento classe H, contactos livres de tensão para indicação de funcionamento e avaria, acessórios, uniões e peças especiais para a instalação da electrobomba.	1.00				1.00	1.00 vg
6	DIVERSOS						
6.1	Fornecimento e colocação de vedação com altura igual à existente, em rede do tipo, fixa à fundação (em betão simples de 250 Kg de cimento por m3) por tubo de ferro galvanizado 1"1/2, metalizado, pintado e assente, incluindo maciços dos prumos em betão.	1.00	200.00			200.00	200.00 m
6.2	Fornecimento e colocação de portão de dois batentes e porta de "homem", em tubo de ferro DN50 e secção 35x35 mm metalizado, pintado e assente, incluindo dobradiças, fechaduras, rodízios, guias e ainda pilares em betão B20 e aço A235, com 5.0 metros e 0.80 metros de largura, respetivamente.	1.00				1.00	1.00 un

O técnico,

.....
José Carlos Costa Leite de Moura
(Eng.º Civil)

PEÇAS ESCRITAS

mapa de orçamento

MAPA ORÇAMENTO

ARTº	DESCRIÇÃO	QUANTIDADES	P.UNITÁRIO	IMPORTÂNCIAS	
				parciais	totais
1	TRABALHOS PRELIMINARES/FINAIS				
1.1	ESTALEIRO E SINALIZAÇÃO				
1.1.1	Montagem e desmontagem do estaleiro para a execução da empreitada, incluindo nomeadamente a montagem e desmontagem de máquinas, redes provisórias de águas, saneamento e electricidade, instalações provisórias do pessoal e fiscalização, vedação do espaço da obra, prospecções e reconhecimentos necessários, obtenção de licenças, indemnizações, colocação de placa identificativa, remoção da vedação existente e demais trabalhos preparatórios necessários, de acordo com os pormenores e C.T.E.	vg	1.00	5 000.00 €	5 000.00 €
1.1.2	Sinalização temporária de trabalhos, de acordo com DL33/88 de 12 de Setembro, referente a sinalização vertical, horizontal e outros equipamentos necessários, incluindo fornecimento, implantação e colocação.	vg	1.00	1 000.00 €	1 000.00 €
					6 000.00 €
1.2	PLANOS E TELAS FINAIS				
1.2.1	Elaboração do Plano de Segurança e Saúde (PSS) para a fase de obra, de acordo com o Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro e toda a legislação em vigor que regula a actividade.	vg	1.00	250.00 €	250.00 €
1.2.2	Elaboração do Plano de Qualidade.	vg	1.00	250.00 €	250.00 €
1.2.3	Implementação do Plano de Segurança e Saúde (PSS), de acordo com o PSS para a fase de obra elaborado pelo adjudicatário e demais Legislação em vigor.	vg	1.00	1 250.00 €	1 250.00 €
1.2.4	Implementação do Plano de Qualidade.	vg	1.00	750.00 €	750.00 €
1.2.5	Implementação do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPG-RCD), de acordo com o estudo apresentado e demais Legislação em vigor.	vg	1.00	750.00 €	750.00 €
1.2.6	Execução do projecto de telas finais dos trabalhos realizados, a entregar à Câmara Municipal aquando da recepção provisória da obra.	vg	1.00	500.00 €	500.00 €
					3 750.00 €
					9 750.00 €
2	DEMOLIÇÕES				
2.1	Desativação de valeta, incluindo remoção dos materiais de base e transporte dos materiais sobrantes a operador licenciado.	m	295.00	5.00 €	1 475.00 €
2.2	Desativação de passagem hidráulica, incluindo escavação, remoção dos materiais de base e transporte dos materiais sobrantes a operador licenciado.	m	23.00	12.50 €	287.50 €

MAPA ORÇAMENTO

ARTº	DESCRIÇÃO	QUANTIDADES	P.UNITÁRIO	IMPORTÂNCIAS	
				parciais	totais
2.3	Desativação de bocas em aterro/escavação, incluindo remoção dos materiais de base e transporte dos materiais sobrantes a operador licenciado.	un 6.00	350.00 €	2 100.00 €	
2.4	Remoção de vedação existente, incluindo transporte dos materiais sobrantes a operador licenciado.	m 165.00	25.00 €	4 125.00 €	
2.5	Remoção de portões existentes, incluindo transporte dos materiais sobrantes a operador licenciado.	un 2.00	200.00 €	400.00 €	
2.6	Re-localização de apoio em betão para Média Tensão, para fora da área de intervenção, incluindo cabo, trabalhos de construção civil e acessórios necessários à sua perfeita instalação.	vg 1.00	20 000.00 €	20 000.00 €	
					28 387.50 €
3	OBRA DE ESCAVAÇÃO E ATERRO GERAL				
3.1	TRABALHOS PRELIMINARES				
3.1.1	Desarborização e desmatização do terreno para remoção de arbustos, plantas pequenas, troncos, ervas daninhas, madeiras caídas, entulho, lixo ou qualquer outro material existente, incluindo corte, carga e transporte a operador licenciado. (medição em planta)	m2 15500.00	1.75 €	27 125.00 €	
3.1.2	Decapagem de terra vegetal com a espessura média de 0.50 metros, incluindo carga e transporte a operador licenciado ou eventual colocação em depósito provisório para posterior utilização. (medição em planta)	m2 15500.00	2.50 €	38 750.00 €	
					65 875.00 €
3.2	MOVIMENTO DE TERRAS				
3.2.1	Escavação com meios mecânicos (lâmina, balde ou ripper) e sua colocação em aterro incluindo carga, transporte, espalhamento, compactação e regularização de taludes.	m3 525.00	6.00 €	3 150.00 €	
3.2.2	Escavação com meios mecânicos (lâmina, balde ou ripper), incluindo carga, transporte, colocação em vazadouro, espalhamento e eventual indemnização por depósito.	m3 14568.00	7.50 €	109 260.00 €	
3.2.3	Aterro para muro de espera, através do espalhamento em camadas de espessura não superior a 50 cm de material selecionado, e posterior compactação com meios mecânicos até alcançar uma densidade seca não inferior a 95% da máxima obtida no teste Proctor Modificado, realizado segundo LNEC E 197, até à cota 430.0 metros.	m2 1600.00	15.00 €	24 000.00 €	
3.2.4	Compactação de fundo de caixa, a 90% do Proctor Modificado, com meios mecânicos, incluindo ensaio, realizado segundo LNEC E 197. (medição em planta)	m2 14300.00	2.50 €	35 750.00 €	
					172 160.00 €
					238 035.00 €

MAPA ORÇAMENTO

ARTº	DESCRIÇÃO	QUANTIDADES		P.UNITÁRIO	IMPORTÂNCIAS	
					parciais	totais
4	SISTEMA DE PROTEÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO					
4.1	PLATAFORMAS					
4.1.1	Fornecimento e colocação, sobre terreno compactado, de barreira geológica constituída por camada de regularização basal com 0.50 metros de espessura mínima executada com solos silto-argilosos isentos de pedras e materiais angulosos.	m2	3000.00	4.00 €	12 000.00 €	
4.1.2	Fornecimento e colocação de barreira impermeabilizante artificial constituída por geocompósito bentonítico com $k < 2.0 \times 10^{-11} \text{m/s}$.	m2	3000.00	12.50 €	37 500.00 €	
4.1.3	Fornecimento e colocação de geomembrana PEAD 2.0mm.	m2	3000.00	7.00 €	21 000.00 €	
4.1.4	Fornecimento e colocação de geotextil não tecido de 300g/m2.	m2	3000.00	1.75 €	5 250.00 €	
4.1.5	Fornecimento e colocação de camada de areia de granulometria média a grossa com 0.20 metros de espessura.	m2	3000.00	8.00 €	24 000.00 €	
4.1.6	Fornecimento e colocação de camada de Brita sienítica de granulometria 40/60, com 0.30 metros de espessura.	m2	3000.00	12.50 €	37 500.00 €	
						137 250.00 €
4.2	TALUDES					
4.2.1	Fornecimento e colocação, sobre terreno compactado, de barreira geológica constituída por camada de regularização basal com 0.50 metros de espessura mínima executada com solos silto-argilosos isentos de pedras e materiais angulosos. (medição em planta)	m2	12250.00	5.00 €	61 250.00 €	
4.2.2	Fornecimento e colocação de barreira impermeabilizante artificial constituída por geocompósito bentonítico com $k < 2.0 \times 10^{-11} \text{m/s}$. (medição em planta)	m2	12250.00	15.50 €	189 875.00 €	
4.2.3	Fornecimento e colocação de geomembrana PEAD 2.0mm, incluindo sobreposição e soldadura com a geomembrana das células existentes. (medição em planta)	m2	12250.00	8.50 €	104 125.00 €	
4.2.4	Fornecimento e colocação de geotêxtil não tecido de PEAD de cor negra com tratamento de carbono para protecção UV. (medição em planta)	m2	12250.00	2.50 €	30 625.00 €	
						385 875.00 €
						523 125.00 €
5	DRENAGEM DE PLUVIAIS					
5.1	MOVIMENTO DE TERRAS					
5.1.1	Escavação em terreno de qualquer natureza, incluindo a remoção dos produtos e transporte a vazadouro dos produtos sobrantes.	m3	302.00	17.50 €	5 285.00 €	
5.1.2	Regularização com areia de 0.30m de espessura, do fundo da vala para assentamento e envolvimento da tubagem até à geratriz média.	m3	13.95	25.00 €	348.75 €	

MAPA ORÇAMENTO

ARTº	DESCRIÇÃO	QUANTIDADES	P.UNITÁRIO	IMPORTÂNCIAS	
				parciais	totais
5.1.3	Aterro de vala com produtos da escavação, isento de pedras de dimensões superiores a 0.05 metros incluindo a remoção e transporte a depósito de rejeitados.	m3 44.00	20.00 €	880.00 €	6 513.75 €
5.2	TUBAGEM E ACESSÓRIOS				
5.2.1	Fornecimento e colocação de meia cana U500mm, para a drenagem de águas pluviais incluindo todos os trabalhos e materiais necessário à sua boa execução de acordo com as peças desenhadas	m 590.00	25.00 €	14 750.00 €	
5.2.2	Fornecimento de tubagem em manilhas de betão centrífugo, Ø500mm, com assentamento sobre betão ciclópico.	m 55.00	30.00 €	1 650.00 €	
5.2.3	Fornecimento e execução de boca simples (Boca de Lobo) incluindo todos os materiais e trabalhos necessários à sua boa execução de acordo com as peças desenhadas	un 1.00	750.00 €	750.00 €	
5.2.4	Fornecimento e construção de câmaras de visita em manilhas de betão com 1.0 metros de diâmetro, incluindo cone excentrico, degraus, tampa e correctas ligações de acordo com as peças desenhadas, com oclusão hidráulica rebocada interiormente com argamassa de cimento afagado à colher ao traço (1:3) (cimento e areia).	un 3.00	350.00 €	1 050.00 €	18 200.00 €
					24 713.75 €
6	DRENAGEM DE LIXIVIADOS				
6.1	MOVIMENTO DE TERRAS				
6.1.1	Escavação em terreno de qualquer natureza, incluindo a remoção dos produtos e transporte a vazadouro dos produtos sobranes.	m3 225.00	17.50 €	3 937.50 €	
6.1.2	Regularização com areia de 0.30m de espessura, do fundo da vala para assentamento e envolvimento da tubagem até à geratriz média.	m3 105.45	25.00 €	2 636.25 €	
6.1.3	Aterro de vala com produtos da escavação, isento de pedras de dimensões superiores a 0.05 metros incluindo a remoção e transporte a depósito de rejeitados.	m3 112.50	20.00 €	2 250.00 €	8 823.75 €
6.2	TUBAGEM E ACESSÓRIOS				
6.2.1	Fornecimento e assentamento de dreno em PVC rígido corrugado de dupla parede, Ø200mm, perfurado circularmente, embebido na camada drenante da plataforma incluindo todos os trabalhos e materiais necessário à sua boa execução de acordo com as peças desenhadas.	m 450.00	27.50 €	12 375.00 €	

MAPA ORÇAMENTO

ARTº	DESCRIÇÃO	QUANTIDADES	P.UNITÁRIO	IMPORTÂNCIAS	
				parciais	totais
6.2.2	Fornecimento e assentamento de tubagem em PP corrugado de dupla parede, Ø200mm, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários à sua boa execução de acordo com as peças desenhadas.	m 125.00	25.00 €	3 125.00 €	
6.2.3	Fornecimento e construção de câmaras de visita em manilhas de betão com 1.0 metros de diâmetro, incluindo cone excentrico, degraus, tampa e correctas ligações de acordo com as peças desenhadas, com oclusão hidráulica rebocada interiormente com argamassa de cimento afagado à colher ao traço (1:3) (cimento e areia).	un 1.00	350.00 €	350.00 €	15 850.00 €
6.3	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA				
6.3.1	Fornecimento e instalação de sistema de elevação de lixiviados, a dimensionar pelo adjudicatário, com inclusão de alarme acústico, depósito, ligação na parte superior para uma tubagem de ventilação, bomba submergível com carcaça de aço inoxidável, rotor em curto-circuito refrigerado por superfície, com protecção de sobrecarga incorporada, alimentação trifásica (400V/50Hz), protecção IP67, isolamento classe H, contactos livres de tensão para indicação de funcionamento e avaria, acessórios, uniões e peças especiais para a instalação da electrobomba.	vg 1.00	25 000.00 €	25 000.00 €	25 000.00 € 49 673.75 €
7	DIVERSOS				
7.1	Fornecimento e colocação de vedação com altura igual à existente, em rede do tipo, fixa à fundação (em betão simples de 250 Kg de cimento por m3) por tubo de ferro galvanizado 1"1/2, metalizado, pintado e assente, incluindo maciços dos prumos em betão.	m 200.00	55.00 €	11 000.00 €	
7.2	Fornecimento e colocação de portão de dois batentes e porta de "homem", em tubo de ferro DN50 e secção 35x35 mm metalizado, pintado e assente, incluindo dobradiças, fechaduras, rodízios, guias e ainda pilares em betão B20 e aço A235, com 5.0 metros e 0.80 metros de largura, respetivamente.	un 1.00	2 500.00 €	2 500.00 €	13 500.00 € 13 500.00 € 887 185.00 €

MAPA ORÇAMENTO

ARTº	DESCRIÇÃO	QUANTIDADES	P.UNITÁRIO	IMPORTÂNCIAS	
				parciais	totais
RESUMO ORÇAMENTAL					
1	TRABALHOS PRELIMINARES/FINAIS				€ 9 750.00
2	DEMOLIÇÕES				€ 28 387.50
3	OBRA DE ESCAVAÇÃO E ATERRO GERAL				€ 238 035.00
4	SISTEMA DE PROTEÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO				€ 523 125.00
5	DRENAGEM DE PLUVIAIS				€ 24 713.75
6	DRENAGEM DE LIXIVIADOS				€ 49 673.75
7	DIVERSOS				€ 13 500.00
					€ 887 185.00

O técnico,

.....
José Carlos Costa Leite de Moura
 (Eng.º Civil)



Projeto: **CONSTRUÇÃO DA CÉLULA 4 DO ATERRO SANITÁRIO DE URIAIS**

Especialidade: **INFRAESTRUTURAS**

Entidade: **RESÍDUOS DO NORDESTE, EIM**

Fase: **PROJETO DE EXECUÇÃO**

Ref: **2019.RN.009**

Data: **ABRIL.2020**

PEÇAS DESENHADAS