

AMBISOUSA

– Empresa Intermunicipal de Tratamento e Gestão de Resíduos Sólidos, EIM

LOUSADA

ATERRO SANITÁRIO DE PENAFIEL

RIO MAU

**PROJECTO DE AMPLIAÇÃO DE VOLUME DE DEPOSIÇÃO DE RSU
SECTOR SUL**

PROJECTO DE EXECUÇÃO

ABRIL DE 2008

AMBISOUSA
– Empresa Intermunicipal de Tratamento e Gestão de Resíduos Sólidos, EIM
LOUSADA

ATERRO SANITÁRIO DE PENAFIEL
RIO MAU

PROJECTO DE AMPLIAÇÃO DE VOLUME DE DEPOSIÇÃO DE RSU
SECTOR SUL

PROJECTO DE EXECUÇÃO

Índice Geral

Peças Escritas

- Memória Descritiva e Justificativa
- Medições
- Condições Técnicas

Peças desenhadas

- RMS – 001 – Planta Geral
- RMS – 002 – Planta de Traçado
- RMS – 003 – Perfis Transversais do Aterro de RSU
- RMS – 004 – Perfis Transversais do Aterro de RSU
- RMS – 005 – Perfis Transversais do Aterro de RSU
- RMS – 006 – Perfis Transversal Tipo
- RMS – 007 – Planta de Drenagens, e Rede de Incêndio
- RMS – 008 – Pormenores de Drenagens
- RMS – 009 – Pormenores da Rede de Incêndio
- RMS – 010 – Pormenores da Rede de Vedação
- RMS – 011 – Planta da Rede de Vedação

AMBISOUSA

– Empresa Intermunicipal de Tratamento e Gestão de Resíduos Sólidos, EIM

LOUSADA

ATERRO SANITÁRIO DE PENAFIEL

RIO MAU

PROJECTO DE AMPLIAÇÃO DE VOLUME DE DEPOSIÇÃO DE RSU

SECTOR SUL

PROJECTO DE EXECUÇÃO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

AMBISOUSA

– Empresa Intermunicipal de Tratamento e Gestão de Resíduos Sólidos, EIM

LOUSADA

ATERRO SANITÁRIO DE PENAFIEL

RIO MAU

PROJECTO DE AMPLIAÇÃO DE VOLUME DE DEPOSIÇÃO DE RSU

SECTOR SUL

PROJECTO DE EXECUÇÃO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE:

1 - INTRODUÇÃO

2 - DESCRIÇÃO GERAL

3 - TRAÇADO EM PLANTA

4 - TRAÇADO EM PERFIL

5 - PERFIS TRANSVERSAIS TIPO

6 - GEOLOGIA E GEOTECNIA – TERRAPLENAGENS

6.1 - Escavações

6.2 – Aterros

6.3 - Geometria de Taludes

7 – IMPERMEABILIZAÇÕES

8 – ANCORAGEM

9 – CAPTAÇÃO E EVACUAÇÃO DOS LIXIVIADOS

10 – DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

10.1 - Introdução

10.2 - Descrição

10.3 - Estudos Hidrológicos

10.4 - Determinação dos Caudais de Ponta

10.5 - Capacidade de Vazão

11 - BARRAGEM DE CONTENÇÃO

12 – REDE DE VEDAÇÃO

13 - PEÇAS DESENHADAS

ANEXOS:

– Cálculo do Eixo de Referência

- Medições Auxiliares

AMBISOUSA

– Empresa Intermunicipal de Tratamento e Gestão de Resíduos Sólidos, EIM

LOUSADA

ATERRO SANITÁRIO DE PENAFIEL

RIO MAU

PROJECTO DE AMPLIAÇÃO DE VOLUME DE DEPOSIÇÃO DE RSU

SECTOR SUL

PROJECTO DE EXECUÇÃO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1 - INTRODUÇÃO

Refere-se a presente Memória Descritiva e Justificativa ao Projecto de Execução de Ampliação de Volume de Deposição de RSU do Aterro Sanitário de Penafiel – Rio Mau – aqui identificado como Sector Sul, no Concelho de Penafiel e que, a AMBISOUSA – Empresa Intermunicipal de Resíduos Sólidos, EIM, pretende levar a efeito.

2 - DESCRIÇÃO GERAL

Com o presente projecto pretende-se:

2.1 - Aumentar a capacidade de depósito de RSU à custa:

2.1.1 - Da modelação da actual topografia

2.1.2 – Da futura modelação da topografia modificada, após a exploração do aterro, recorrendo a taludes de geometria estável.

Par o efeito estão previstos os seguintes trabalhos a levar a efeito em empreitada para o efeito:

2.2 – Trabalhos de movimento de terras para uma nova célula.

2.3 – Execução de rede de drenagem de Águas Pluviais Superficiais, periférica, junto à rede de vedação, para captação das águas pluviais vindas da estrada exterior.

2.4 – Execução da rede de drenagem de Lixiviados

2.5 – Execução das Impermeabilizações das superfícies preparadas para deposição de RSU.

2.6 – Execução de rede de incêndio junto à rede de vedação em substituição da existente e que será retirada.

Para que seja possível estimar o volume previsto de depósitos de RSU:

2.7 – São definidos nos perfis transversais, os cortes da previsível geometria futura do aterro após exploração.

3 - TRAÇADO EM PLANTA

- Para o aterro de RSU é definido um eixo referenciado em planta ao qual estão amarrados os perfis transversais.

4 - TRAÇADO EM PERFIL

– A rasante do fundo da célula de aterro de RSU, é tomada sensivelmente igual à existente, de modo a evitar a escavação em rocha, que, de outro modo, poderia inviabilizar esta ampliação do aterro por questões de custos exponencialmente acrescidos e ainda para não se criarem condições de instabilização dos taludes de aterro da estrada exterior existente.

Transversalmente criam-se pendentes de acordo com o perfil transversal tipo.

5 - PERFIS TRANSVERSAIS TIPO

São apresentados, para além dos perfis transversais correntes para cálculo de volumes e leitura adequada do projecto, um perfil transversal tipo pormenorizando a inclinação estável de taludes, a impermeabilização e a drenagem de lixiviados.

6 - GEOLOGIA E GEOTECNIA – TERRAPLENAGENS

6.1 - Escavações

Tendo em vista o movimento de terras necessário executar para a construção das paredes de encaixe do futuro alvéolo foi efectuado um reconhecimento visual da zona interessada, bem como dos taludes dos cortes de escavação existentes, concluindo que o maciço rochoso é, logo à superfície, constituído por rocha de xisto ardosífero de cor cinzento grafite com xistosidade subvertical.

Por outro lado recorremo-nos do “Relatório Síntese – Análise da estabilidade do Aterro Sanitário de Penafiel para a nova geometria proposta resultante de um acréscimo de volume de deposição de RSU” elaborado pela FEUP e fornecido pela Ambisousa, EIM.

Atendendo aos “Graus de Alteração de maciço rochoso (cf. S.I.M.R.) ”e dos “Graus de Fracturação de um maciço rochoso (espaçamento entre fracturas – cf. S.I.M.R.) ”, que resumimos:

“Graus de Alteração de maciço rochoso (cf. S.I.M.R.) ”

Símbolos	Designação	Descrição
W1	São	Sem quaisquer sinais de alteração
W2 W1-2*	Pouco alterado	Sinais de alteração apenas nas imediações das discontinuidades
W3	Medianamente alterado	Alteração visível em todo o maciço rochoso, mas não é friável
W4	Muito alterado	Alteração visível em todo o maciço e a rocha é parcialmente friável
W5 W4-5*	Decomposto	O maciço apresenta-se completamente friável, praticamente com comportamento de solo.

* Classificação simplificada

“Graus de Fracturação de um maciço rochoso (espaçamento entre fracturas – cf. S.I.M.R.) ”

Símbolos		Intervalos (cm)	Designações	
F1		>200	Muito afastadas	
F2	F1-2*	60-200	Afastadas	Afastadas
F3		20-60	Medianamente afastadas	
F4		6-20	Próximas	
F5	F4-5*	<6	Muito próximas	Próximas

* Classificação simplificada

Podemos concluir que cerca de 10% do volume a escavar será com graus de alteração W1-W2 e fracturação F1 a F3, sendo 10% de grau de alteração W3 e fracturação F3 a F5 e o restante pode ser incluído em W4/W5.

Para cada situação destas deve o adjudicatário dispor dos meios adequados de escavação e desmonte de rocha.

6.2 – Aterros

6.2.1 - Os aterros serão executados recorrendo aos materiais da escavação.

6.2.2 - A sub-base do fundo da nova célula será executada com solos seleccionados, sendo os mesmos fornecidos pelo Dono da Obra, cabendo ao Empreiteiro o seu transporte e aplicação.

6.3 - Geometria de Taludes

Serão executadas as seguintes geometrias de taludes, consideradas estáveis:

6.3.1 - Da nova célula:

Escavação e aterro: 2/3-(V/H),

6.3.2 – Fase de exploração da nova célula:

Aterro (com a deposição dos RSU): 1/3-(V/H),

7 – IMPERMEABILIZAÇÕES

As impermeabilizações activas serão assim constituídas:

- Base da célula (fundo), de baixo para cima:

Microtela bentonítica envolvida em duas mantas de geotexteis.

Geomembrana em PEAD com 2,0mm de espessura, texturada.

Geotextil com a gramagem de 300g/m².

- Taludes, de baixo para cima:

Microtela bentonítica envolvida em duas mantas de geotexteis.

Geomembrana em PEAD com 1,5mm de espessura, texturada.

Geotextil com a gramagem de 150g/m².

8 – ANCORAGEM

As telas de impermeabilização dos taludes serão fixadas, recorrendo-se ao seguinte esquema de ancoragem:

Será executada uma vala de 0,60mx0,70m (base x altura).

As telas dos taludes prolongar-se-ão até essa vala, envolvendo-a até 2/3 de altura do lado oposto.

Será então encastrada a essa vala à custa do peso de uma camada contínua de massame de betão com 0,25m de espessura a toda a largura da vala, seguida de aterro com solos, até ao preenchimento total da vala de ancoragem.

9 – CAPTAÇÃO E EVACUAÇÃO DOS LIXIVIADOS

Os lixiviados produzidos precipitarão e serão captados pela camada drenante constituída por inerte granítico britado com as dimensões nominais 15/25.

A sua vazão, na camada drenante, dar-se-á no sentido do dreno de PE corrugado e ranhurado.

Os lixiviados afluentes, captados no geodreno, serão encaminhados para a rede do mesmo tipo existente.

Cabe referir que o fundo da célula tem inclinação superior a 2%.

A brita utilizada garante uma condutividade hidráulica (permeabilidade) bastante maior que 0,0010m/s, superior a 0,0030m/s.

10 – DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

10.1 - Introdução

O sistema projectado destina-se a captar à superfície e afastar do aterro sanitário as águas superficiais resultantes directamente das chuvadas.

10.2 - Descrição

Serão implantadas valetas em betão semicirculares, ou seja, meias canas.

As águas assim captadas serão encaminhadas para as redes de drenagem de águas pluviais existentes, ou para linhas de talvegue com declives para o exterior do aterro.

10.3 - Estudos Hidrológicos

10.3.1 - Considerações Prévias

Para a caracterização do regime pluvial recorre-se à publicação do LNEC, "Estudos de Precipitação com Aplicação no Projecto de Sistemas de Drenagem Pluvial – Curvas Intensidade-Duração-Frequência da Precipitação em Portugal"

10.3.2 - Intensidade Máxima de Precipitação

A intensidade máxima de precipitação é traduzida pela expressão analítica:

$$I(t, T) = a \cdot t^b$$

Julgamos de toda a conveniência dimensionar as redes colectoras de um modo geral para um período de retorno de T=50 anos.

Assim teremos:

Para T=50 anos será $a = 349,54$ e $b = -0,524$

A duração da chuvada (t), é tomada igual ao tempo de concentração (tc), calculada pela expressão devida a Pickering:

$$t = 57 (L^3 / H)^{0.385}$$

Admite-se no entanto que o tempo de precipitação é sempre pelo menos igual a 15 minutos.

Face ao desenvolvido consideramos $t=15m$ face à pequena expressão de L :

$$I (t=15, T= 50) = 84,57 \text{ mm/h}$$

10.4 - Determinação dos Caudais de Ponta

Na determinação dos caudais de cheia é utilizado o método racional generalizado traduzido pela expressão:

$$Q = (C I A) / 360$$

Com:

Q em m^3 / s ; A em Ha ; I em mm/h .

C , sendo um coeficiente de redução global, é tomado com o valor de 0,60.

10.5 - Capacidade de Vazão

Na determinação da capacidade de vazão das redes colectoras longitudinais enterradas recorre-se à fórmula de Manning – Strickler:

$$Q = K_s \cdot S \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

É tomado para coeficiente de rugosidade o valor de $K_s = 75$

11 - BARRAGEM DE CONTENÇÃO

A jusante da célula será executada uma pequena barragem a toda a largura com secção trapezoidal, envolvida também pelo sistema de impermeabilização, como meio de contenção e descarga controlada de eventuais excessos de caudais afluentes.

12 – REDE DE VEDAÇÃO

Contempla-se no presente projecto a remodelação da rede de vedação delimitando a aterro a Sul, assim a rede existente será removida e colocada a depósito a indicar pelo dono da obra e prevê-se o fornecimento e colocação de uma nova, devidamente reposicionada conforme peças desenhadas, e com as características especificadas nas Condições Técnicas.

obra e prevê-se o fornecimento e colocação de uma nova, devidamente reposicionada conforme peças desenhadas, e com as características especificadas nas Condições Técnicas.

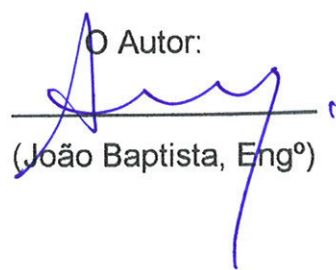
13 - PEÇAS DESENHADAS

As peças desenhadas pormenorizam o aqui desenvolvido, devendo por outro lado ter-se em conta as Condições Técnicas.

Salienta-se que as peças desenhadas apresentam pormenores que tendo sido necessários ao presente estudo não implicam a sua execução agora mas tão só na fase de exploração do aterro, como por exemplo o caminho interno e a caleira em meia cana DN500 a Norte desse caminho.

Data: Abril de 2008.

O Autor:



(João Baptista, Engº)

AMBISOUSA

– Empresa Intermunicipal de Tratamento e Gestão de Resíduos Sólidos, EIM

LOUSADA

PROJECTO DE AMPLIAÇÃO DE VOLUME DE DEPOSIÇÃO DE RSU

ATERRO SANITÁRIO PENAFIEL

SECTOR SUL

CÁLCULOS DO EIXO DE REFERÊNCIA

Horizontal Incremental Stationing Report.

Alignment: EIXO ATERRO SUL

Desc:

Station Direction	Northing	Easting	Tangential
----------------------	----------	---------	------------

0+000	55767.6116	-18281.2095	S 90-00-00 E
0+012.500	55767.6116	-18268.7095	S 90-00-00 E
0+025	55767.6116	-18256.2095	S 90-00-00 E
0+037.500	55767.6116	-18243.7095	S 90-00-00 E
0+050	55767.6116	-18231.2095	S 90-00-00 E
0+062.500	55767.6116	-18218.7095	S 90-00-00 E
0+075	55767.6116	-18206.2095	S 90-00-00 E
0+087.500	55767.6116	-18193.7095	S 90-00-00 E
0+100	55767.6116	-18181.2095	S 90-00-00 E
0+112.500	55767.6116	-18168.7095	S 90-00-00 E
0+125	55767.6116	-18156.2095	S 90-00-00 E
0+137.500	55767.6116	-18143.7095	S 90-00-00 E
0+150	55767.6116	-18131.2095	S 90-00-00 E
0+162.500	55767.6116	-18118.7095	S 90-00-00 E
0+175	55767.6116	-18106.2095	S 90-00-00 E
0+187.500	55767.6116	-18093.7095	S 90-00-00 E
0+200	55767.6116	-18081.2095	S 90-00-00 E
0+212.500	55767.6116	-18068.7095	S 90-00-00 E
0+225	55767.6116	-18056.2095	S 90-00-00 E
0+237.500	55767.6116	-18043.7095	S 90-00-00 E
0+250	55767.6116	-18031.2095	S 90-00-00 E
0+262.500	55767.6116	-18018.7095	S 90-00-00 E
0+275	55767.6116	-18006.2095	S 90-00-00 E
0+287.500	55767.6116	-17993.7095	S 90-00-00 E
0+300	55767.6116	-17981.2095	S 90-00-00 E
0+312.500	55767.6116	-17968.7095	S 90-00-00 E
0+325	55767.6116	-17956.2095	S 90-00-00 E

AMBISOUSA

– Empresa Intermunicipal de Tratamento e Gestão de Resíduos Sólidos, EIM

LOUSADA

**PROJECTO DE AMPLIAÇÃO DE VOLUME DE DEPOSIÇÃO DE RSU
ATERRO SANITÁRIO DE RIO MAU**

SECTOR SUL

Trabalhos e Quantidades

MEDIÇÕES AUXILIARES

MAPA DE CÁLCULO DE VOLUMES DE TERRAS e CAMADA DRENANTE											
Ambisousa - Aterro de RSU de Penafiel - Rio Mau - REV 2											
Ampliação de volume de deposição de RSU							SECTOR SUL DO ATERRO				
		ESCAVAÇÃO		ATERRO		SAIBRO		CAM DRENANTE		RSU	
Nº Perf KM(m)	Dist. (m)	Área (m2)	Volume (m3)	Área (m2)	Volume (m3)	Área (m2)	Volume (m3)	Área (m2)	Volume (m3)	Área (m2)	Volume (m3)
0		4,04		0,21		0,87		4,03		0,00	
	12,50		36,94		1,31		8,38		39,25		855,19
12,5		1,87		0,00		0,47		2,25		136,83	
	12,50		21,44		0,00		5,81		27,81		1277,44
25		1,56		0,00		0,46		2,20		67,56	
	12,50		30,50		0,00		7,13		13,98		1124,06
37,5		3,32		0,00		0,68		0,04		112,29	
	12,50		38,50		0,00		7,56		15,79		1547,19
50		2,84		0,00		0,53		2,49		135,26	
	12,50		33,81		0,00		7,13		33,06		2139,69
62,5		2,57		0,00		0,61		2,80		207,09	
	12,50		34,25		0,00		6,56		31,56		2906,19
75		2,91		0,00		0,44		2,25		257,90	
	12,50		54,44		0,00		6,00		30,00		3205,63
87,5		5,80		0,00		0,52		2,55		255,00	
	12,50		37,13		6,75		5,75		28,75		2977,88
100		0,14		1,08		0,40		2,05		221,46	
	12,50		2,50		9,75		4,56		23,69		3089,94
112,5		0,26		0,48		0,33		1,74		272,93	
	12,50		29,75		4,50		5,75		27,69		3675,19
125		4,50		0,24		0,59		2,69		315,10	
	12,50		54,00		1,56		7,06		32,56		3925,75
137,5		4,14		0,01		0,54		2,52		313,02	
	12,50		39,06		0,06		6,50		30,31		3884,19
150		2,11		0,00		0,50		2,33		308,45	
	12,50		40,38		0,00		5,56		26,19		3637,25
162,5		4,35		0,00		0,39		1,86		273,51	
	12,50		53,94		0,00		4,25		20,88		3567,06
175		4,28		0,00		0,29		1,48		297,22	
	12,50		44,00		0,00		3,75		19,00		3612,31
187,5		2,76		0,00		0,31		1,56		280,75	
	12,50		36,00		0,00		3,69		18,69		3352,94
200		3,00		0,00		0,28		1,43		255,72	
	12,50		32,19		0,00		3,31		17,13		2925,44
212,5		2,15		0,00		0,25		1,31		212,35	
	12,50		25,00		0,00		3,50		17,94		2310,06
225		1,85		0,00		0,31		1,56		157,26	
	12,50		17,94		0,00		4,44		25,38		1880,19
237,5		1,02		0,00		0,40		2,50		143,57	
	12,50		20,75		0,00		5,31		28,75		1606,75
250		2,30		0,00		0,45		2,10		113,51	
	12,50		14,38		1,00		4,81		31,56		1298,44
262,5		0,00		0,16		0,32		2,95		94,24	

	12,50		35,56		1,00		7,38		41,75		717,25
275		5,69		0,00		0,86		3,73		20,52	
	12,50		69,69		0,00		8,38		37,25		178,81
287,5		5,46		0,00		0,48		2,23		8,09	
	12,50		54,25		0,00		3,56		18,19		68,94
300		3,22		0,00		0,09		0,68		2,94	
TOTAIS	300,00		856,38		25,94		136,13		637,15		55.763,75
		ESCAVAÇÃO		ATERRO		BASE		CAM DRENANTE		RSU	
Nº Perf	Dist.	Área	Volume	Área	Volume	Área	Volume	Área	Volume	Área	Volume
KM(m)	(m)	(m2)	(m3)	(m2)	(m3)	(m2)	(m3)	(m2)	(m3)	(m2)	(m3)

MAPA DE CÁLCULO DE VOLUMES DE TERRAS e CAMADA DRENANTE							
Ambisousa - Aterro de RSU de Penafiel - Rio Mau - SECTOR SUL - REV2							
Quantificação de áreas de impermeabilização							
		TOTAL		BASE CÉLULA		TALUDES	
Nº Perf	Dist.	L	ÁREA	L	ÁREA	L	ÁREA
KM(m)	(m)	(m)	(m2)	(m)	(m2)	(m)	(m2)
0		12,96		12,96		0,00	
	12,50		146,88		122,50		24,38
12,5		10,54		6,64		3,90	
	12,50		132,19		83,44		48,75
25		10,61		6,71		3,90	
	12,50		155,13		97,00		58,13
37,5		14,21		8,81		5,40	
	12,50		174,88		101,13		73,75
50		13,77		7,37		6,40	
	12,50		187,94		96,06		91,88
62,5		16,30		8,00		8,30	
	12,50		215,31		93,44		121,88
75		18,15		6,95		11,20	
	12,50		231,88		90,00		141,88
87,5		18,95		7,45		11,50	
	12,50		221,56		87,19		134,38
100		16,50		6,50		10,00	
	12,50		211,19		74,31		136,88
112,5		17,29		5,39		11,90	
	12,50		243,31		81,44		161,88
125		21,64		7,64		14,00	
	12,50		269,19		92,94		176,25
137,5		21,43		7,23		14,20	
	12,50		259,06		87,81		171,25
150		20,02		6,82		13,20	
	12,50		251,94		77,56		174,38
162,5		20,29		5,59		14,70	
	12,50		249,88		64,25		185,63
175		19,69		4,69		15,00	
	12,50		237,75		59,63		178,13

187,5		18,35		4,85		13,50	
	12,50		218,50		59,13		159,38
200		16,61		4,61		12,00	
	12,50		196,69		57,31		139,38
212,5		14,86		4,56		10,30	
	12,50		178,25		59,50		118,75
225		13,66		4,96		8,70	
	12,50		181,19		78,06		103,13
237,5		15,33		7,53		7,80	
	12,50		168,94		87,06		81,88
250		11,70		6,40		5,30	
	12,50		163,94		100,19		63,75
262,5		14,53		9,63		4,90	
	12,50		182,81		133,44		49,38
275		14,72		11,72		3,00	
	12,50		164,44		122,56		41,88
287,5		11,59		7,89		3,70	
	12,50		115,69		74,44		41,25
300		6,92		4,02		2,90	
Subtotal	300,00		4.758,50		2.080,38		2.678,13
Sobreposições e desperdícios 5%			237,93		104,02		133,91
TOTAIS			4.996,43		2.184,39		2.812,03
			TOTAL		BASE CÉLULA		TALUDES
Nº Perf KM(m)	Dist. (m)	L (m)	ÁREA (m2)	L (m)	ÁREA (m2)	L (m)	ÁREA (m2)

AMBISOUSA

– Empresa Intermunicipal de Tratamento e Gestão de Resíduos Sólidos, EIM

LOUSADA

**PROJECTO DE AMPLIAÇÃO DE VOLUME DE DEPOSIÇÃO DE RSU
ATERRO SANITÁRIO DE RIO MAU**

SECTOR SUL

**Mapa de Trabalhos, Quantidades
MEDIÇÕES**

AMBISOUZA EIM ATERRO SANITÁRIO DE PENAFIEL - RIO MAU AMPLIAÇÃO DE VOLUME DE DEPOSIÇÃO DE RSU - REV2						
SECTOR SUL					M E D I Ç Õ E S	
Nº Artº	DESIGNAÇÃO OS TRABALHOS	Unid.	Quant.	P. Unit.	Tot. Parcial	Total
	I - ESTALEIRO					
1,1	Montagem de estaleiro, incluindo instalações para representante do dono da obra, em local a ceder por este, incluindo ainda a elaboração e apresentação do PSS.	UN	1,0			
1,2	Manutenção do estaleiro incluindo as instalações referidas em 1,1, incluindo ainda custos com o cumprimento em obra das obrigações legais sobre segurança e saúde e com controlo da qualidade.	UN	1,0			
1,3	Desmontagem do estaleiro bem como execução das telas finais que traduzam com rigor o "como executado" e compilação técnica.	UN	1,0			
	Total do capítulo I					
	II - MOVIMENTO DE TERRAS					
2,1	Desmatção limpeza e demolições para posterior decapagens, incluído transporte dos produtos a vazadouro.	m2	4.997,0			
2,3	Escavação incluindo decapagem, e/ou desmonte de solos e/ou rocha: (total 857m3)					
2,3,1	Com recurso a lamina ou balde (80%)	m3	685,0			
2,3,2	Com recurso a "ripper" (10%)	m3	86,0			
2,3,3	Com recurso a meios mecânicos pesados tipo martelo hidráulico (10%)	m3	86,0			
2,4	Aterro com solos resultantes da escavação, incluindo compactação a 95% da baridade seca máxima relativa ao Ensaio de Compactação Proctor Modificado, por camadas de 20cm.	m3	26,0			
	Total do capítulo II					
	III - IMPERMEABILIZAÇÃO E ANCORAGEM					
3,1	Carga e transporte de solos fornecidos pelo Dono da Obra, em depósito localizado a 3Km, bem com descarga e execução de camada de leito da base da nova célula, em camada de 10cm de espessura compactada a 95% da Baridade Máxima do Ensaio Proctor Normal.	m3	137,0			
3,2	Fornecimento e aplicação de microtela bentonítica envolvida em dois geotexteis (geocompósito bentonítico), devendo o preço comportar sobrecustos com sobreposições, ligações e fixações:					
3,2,1	No fundo da nova célula.	m2	2.184,0			
3,2,2	Sobre o talude da nova célula.	m2	2.812,0			

3,3	Fornecimento e aplicação de geomembrana em PEAD texturada com 2,0mm de espessura devendo o preço comportar sobrecustos com sobreposições, ligações e fixações:					
3,3,1	No fundo da nova célula.	m2	2.184,0			
3,3,2	Sobre o talude da nova célula.	m2	2.812,0			
3,4	Fornecimento e aplicação de geotextil não tecido com a gramagem devendo o preço comportar sobrecustos com sobreposições, ligações e fixações:					
3,4,1	De 300g/m2 no fundo da nova célula.	m2	2.184,0			
3,4,2	De 150 g/m2 sobre o talude da nova célula.	m2	2.812,0			
4,5	Execução da ancoragem do sistema de impermeabilização, incluindo abertura de vala de 60cmx60cm, fixação das telas com massame de betão contínuo de secção transversal de 60cmx25cm, ainda o restante fecho da vala com material da escavação e transporte a vazadouro dos produtos sobrantes.	m	305,0			
	Total do capítulo III					
	IV - DRENAGEM, CAPTAÇÃO E EVACUAÇÃO DE LIXIVIADOS					
4,1	Fornecimento e execução de camada drenante em material britado de pedra de granito de dimensões nominais 15/25, com a espessura de 40cm (inclui o envolvimento do dreno colector de lixiviados).	m3	638,0			
4,2	Fornecimento e aplicação de dreno colector corrugado ranhurado em PE, SN8, com diâmetro de 160mm, incluindo trabalhos de ligação à rede existente.	m	306,0			
4,3	Execução de caixa de visita de ligação, de acordo com pormenor desenhado incluindo movimento de terras e tampa de entrada de homem com a respectiva caixilharia em ferro fundido classe D400.	UN	1,0			
4,4	Fornecimento e aplicação de tubo em PEAD PN10, com diâmetro de 200mm, incluindo trabalhos de ligação à rede existente.	m	34,0			
	Total do capítulo IV					
	V - REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS					
5,1	Fornecimento e assentamento de valetas em meias canas DN500 de betão, prefabricadas, incluindo movimento de terras e fundação contínua de assentamento de acordo com pormenor desenhado.	m	340,0			
5,2	Fornecimento e assentamento de tubo DN500 em betão prefabricado, classe normal, incluindo leito de assentamento e movimento terras na abertura e fecho de vala.	m	23,0			
5,3	Execução de caixa de visita com tampa sumidoura de acordo com pormenor desenhado, incluindo movimento de terras.	UN	1,0			

5,4	Execução de caixa de visita de ligação, de acordo com pormenor desenhado, incluindo movimento de terras e tampa de entrada de homem com a respectiva caixilharia em ferro fundido classe D400.	UN	1,0			
	Total do capítulo V					
	VI - REDE DE INCÊNDIO					
6,1	Fornecimento e aplicação de tubo em PVC rígido PN10, com diâmetro de 90mm, incluindo trabalhos de ligação à rede existente, incluindo instalação em vala, rede de sinalização e maciços de ancoragem nas curvas.	m	355,0			
6,2	Fornecimento e aplicação de boca de incêndio de três saídas incluindo válvulas de seccionamento de montante, maciços de apoio e sua fixação e ramal D110 à rede de acordo com o pormenor desenhado.	Un	3,0			
6,3	Fornecimento e aplicação de válvulas de seccionamento para DN90 com haste e boca de chave nos topos de ligação à rede existente incluindo peças acessórias e trabalhos.	Un	2,0			
	Total do capítulo VI					
	VII - DIVERSOS					
7,1	Fornecimentos e execução de barragem de contenção transversal com solos a jusante da célula com secção transversal trapezoidal com base menor de 0,60m e base maior de 3,20m, a toda a largura da célula, envolvida pelo sistema de impermeabilização projectado.	UN	1,0			
7,2	Levantamento da rede existente e sua colocação em depósito a indicar pelo dono da obra.	m	320,0			
7,3	Fornecimento e aplicação de rede de vedação elástica (revestimento plastificado) incluindo postes e travamentos, de acordo com os pormenores desenhados incluindo movimentos de terra e fundações.	m	320,0			
	Total do capítulo VII					
	TOTAL					

**AMBISOUSA – EMPRESA INTERMUNICIPAL DE TRATAMENTO
E GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, EIM**

LOUSADA

**ATERRO SANITÁRIO DE PENAFIEL
RIO MAU**

**PROJECTO DE
AMPLIAÇÃO DE VOLUME DE DEPOSIÇÃO DE RSU
SECTOR SUL**

CADERNO DE ENCARGOS – CONDIÇÕES TÉCNICAS

**AMBISOUSA – EMPRESA INTERMUNICIPAL DE TRATAMENTO
E GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, EIM
LOUSADA**

ATERRO SANITÁRIO DE PENAFIEL – RIO MAU

**PROJECTO DE
AMPLIAÇÃO DE VOLUME DE DEPOSIÇÃO DE RSU – SECTOR SUL**

CADERNO DE ENCARGOS – CONDIÇÕES TÉCNICAS

ÍNDICE:

- 1 - PRESCRIÇÕES DE CARÁCTER GERAL
- 2 - TERRAPLENAGENS
 - 2.1 - PROTECÇÃO DA VEGETAÇÃO EXISTENTE
 - 2.2 - LIMPEZA E DESMATAÇÃO
 - 2.3 - DECAPAGEM DA TERRA ARÁVEL
 - 2.4 - SANEAMENTOS NA BASE DE ATERROS
 - 2.5 - ESCAVAÇÕES
 - 2.6 - ATERROS
 - 2.7 - MATERIAIS PARA COROAMENTO DE ATERROS
 - 2.8 - REGULARIDADE DO TERRAPLENO
 - 2.9 - DEPÓSITOS E ZONA DE ESTALEIRO
 - 2.10 - PROTECÇÃO DE ESTRUTURAS
 - 2.11 - ENCHIMENTOS JUNTO A ESTRUTURAS
 - 2.12 – MATERIAL PÉTREO EM ATERROS
 - 2.13 - MATERIAIS PARA LEITO DE PAVIMENTOS
- 3 - PAVIMENTAÇÃO
 - 3.1 - CAMADAS DE GRANULOMETRIA EXTENSA
 - 3.1.1 - AGREGADO
 - 3.1.2 - MATERIAL DE ENCHIMENTO
 - 3.1.3 - ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO
 - 3.1.4 - REGULARIDADE E ESPESSURA DA CAMADA
 - 4 - BETÕES HIDRÁULICOS
 - 4.1. - PRESCRIÇÕES RELATIVAS AOS MATERIAIS
 - 4.2 - LIGANTES HIDRÁULICOS

4.3 - INERTES

4.4 - ÁGUA

4.5 - ADJUVANTES

4.6 - BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS

4.7 - ARGAMASSAS

5 - AÇOS PARA ARMADURAS

6 - TUBOS

6.1 - TUBOS EM PVC RÍGIDO

6.2 - TUBOS DE BETÃO

5 - INSTALAÇÃO DE AQUEDUTOS E COLECTORES

5.1 - ABERTURA DE VALAS

5.2 - ASSENTAMENTO DOS TUBOS

5.3 - ENCHIMENTO DE VALAS

6 – DRENOS E DRENO-COLECTORES

7 - CÂMARAS DE VISITA

8 – IMPEMEABILIZAÇÃO E DRENAGEM DA CÉLULA

8.1 - GEOTÊXTEIS COM FUNÇÕES DE PROTECÇÃO SOB A CAMADA DRENANTE NA BASE DA CÉLULA

8.2 – GEOTÊXTEIS (150g/m²) COM FUNÇÕES DE PROTECÇÃO NO RECOBRIMENTO DOS TALUDES SOBRE A GEOMEMBRANA

8.3 – GEOMEMBRANA TEXTURADA

8.4 – GEOCOMPÓSITO BENTONITICO

8.5 – GEOCOMPÓSITO DRENANTE

8.6 - MATERIAIS A APLICAR NA CAMADA DRENANTE SOBREJACENTE AO GEOTÊXTIL

9 - VÁLVULAS DE CUNHA

10 - VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO COM BOCA DE CHAVE

11 - VEDAÇÕES

12- CONTROLO DE QUALIDADE

12.1 - GENERALIDADES

12.2 CODIFICAÇÃO, DESIGNAÇÃO E ESPECIFICAÇÕES

12.2.1 - PRIMEIRA PARTE DA LISTA

12.2.2 - SEGUNDA PARTE DA LISTA

12.3 - FREQUÊNCIA DE ENSAIOS

12.3.1 - TERRAPLENO, DRENAGEM E CAMADAS ESTRUTURAIS

12.3.2 - TUBOS OU MANILHAS DE BETÃO

12.3.3 - TUBOS DE PVC, PE e PEAD

12.3.4 - GEOTEIXTEIS, TELAS E MATERIAIS COMPÓSITOS

13 - VEDAÇÕES

**AMBISOUA – EMPRESA INTERMUNICIPAL DE TRATAMENTO
E GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, EIM
LOUSADA**

ATERRO SANITÁRIO DE PENAFIEL – RIO MAU

**PROJECTO DE
AMPLIAÇÃO DE VOLUME DE DEPOSIÇÃO DE RSU – SECTOR SUL**

CADERNO DE ENCARGOS – CONDIÇÕES TÉCNICAS

1 - PRESCRIÇÕES DE CARÁCTER GERAL

- Todos os materiais a empregar devem ser de fabrico nacional e da melhor qualidade.
- Quando tal não for possível aceita-se o emprego de materiais estrangeiros, acompanhados de certificados de origem e dos respectivos documentos de caracterização e de controlo de qualidade.
- Obedecendo a:

Sendo nacionais obedecerão às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações.

Sendo estrangeiros obedecerão às normas e regulamentos em vigor no País de origem, caso não existam normas nacionais aplicáveis.

- A Fiscalização poderá, sempre que o entender necessário, mandar proceder a ensaios de controlo de qualidade dos materiais, desde que sobre eles haja dúvidas.

Quando o Adjudicatário não disponha de meios próprios para a realização de ensaios recorrer-se-á a um laboratório oficial.

Os materiais que tiverem que ser empregues na obra e não se encontrem referidos no presente Caderno de Encargos, deverão apresentar as características definidas pela legislação que lhes for aplicável ou, na falta desta, as que melhor satisfaçam aos fins em vista, devendo os mesmos ser sempre aprovados previamente pela Fiscalização.

Todos os trabalhos não especificados neste Caderno de Encargos, que forem necessários para o cumprimento da presente empreitada, serão executados com perfeição e solidez, tendo em vista os regulamentos, normas e demais legislação em vigor, as indicações do projecto e as instruções da Fiscalização.

2 - TERRAPLENAGENS

2.1 - PROTECÇÃO DA VEGETAÇÃO EXISTENTE

Toda a vegetação arbustiva e arbórea nas áreas não atingidas por movimentos de terras será protegida, de modo a não ser afectada com a localização de estaleiros, depósitos de materiais, instalações de pessoal e outras ou com o movimento de máquinas e viaturas.

Compete ao Adjudicatário tomar as disposições adequadas para o efeito, designadamente instalando vedações e resguardos onde for conveniente ou necessário.

2.2 - LIMPEZA E DESMATAÇÃO

As superfícies dos terrenos a escavar ou a aterrar devem ser previamente limpas de pedra grossa, detritos e vegetação lenhosa (arbustos e árvores) conservando-se, todavia, a vegetação subarbustiva e herbácea, a remover com a decapagem.

A limpeza e/ou desmatação deve ser feita exclusivamente nas áreas sujeitas a terraplenagem.

2.3 - DECAPAGEM DA TERRA ARÁVEL

As áreas dos terrenos a escavar ou a aterrar devem ser previamente decapadas da terra arável e de terra vegetal com elevado teor em matéria orgânica, nas espessuras definidas no projecto, as quais serão aplicadas imediatamente, ou armazenadas em locais aprovados pela Fiscalização para aplicação ulterior.

Porém, as áreas correspondentes a bases de aterros com uma altura igual ou superior a 3,0 m não deverão ser decapadas, a menos que se torne necessário proceder a tal operação para que as quantidades de terra vegetal sejam suficientes para recobrir os taludes de aterro.

2.4 - SANEAMENTOS NA BASE DE ATERROS

Para execução de saneamentos é imprescindível o prévio acordo da Fiscalização, sem o qual não serão considerados, para efeitos de medição, todos os trabalhos de substituição de solos que o Adjudicatário possa, intempestivamente, vir a executar.

Nos saneamentos, consideram-se incluídas no respectivo preço unitário as operações de escavação, remoção, a condução a depósito e eventuais indemnizações, o correspondente espalhamento e, ainda, o fornecimento e aplicação dos materiais de substituição nos moldes fixados no presente C.E.

2.5 - ESCAVAÇÕES

A escavação não deverá ser levada abaixo das cotas indicadas nos desenhos, salvo em circunstâncias especiais surgidas durante a construção, tais como a presença de rocha.

O material removido abaixo da cota de projecto deve ser substituído por materiais com as características especificadas neste C.E. para leitos de pavimento.

A compactação relativa da camada subjacente ao leito do pavimento, quando referida ao ensaio AASHO Modificado, deve ser, pelo menos, de 95%, até uma profundidade de 0,50 m. No caso de não serem atingidos estes valores, deverá o solo ser escarificado, ou mesmo substituído, procedendo-se depois à sua compactação de acordo com a parte aplicável do artigo referente a aterros.

A escavação deverá sempre desenvolver-se de modo que seja assegurado um perfeito escoamento superficial das águas.

Se, no decorrer das escavações, for encontrada água nascente, tal facto deve ser imediatamente considerado, no caso do projecto não prever a respectiva drenagem. A escavação deve ser, entretanto, mantida livre de água por intermédio de bombagem ou outro meio.

A qualidade dos materiais resultantes de escavações na obra e a aplicar em aterro, deve ser verificada de maneira contínua durante o trabalho. Se a qualidade diferir do especificado, essa circunstância deverá ser considerada, para eventual adaptação das condições do seu aproveitamento em obra.

Os meios e processos a utilizar na escavação de materiais a reutilizar na construção de aterros, deverão adequar-se ao tipo de solos em presença e às condições atmosféricas previsíveis, em conformidade com o parecer da Fiscalização que poderá, se for caso disso, determinar o recurso ao desmonte vertical.

Quando houver necessidade de se proceder a "desmontes a fogo" em áreas urbanisticamente ocupadas, deverá o Adjudicatário tomar as precauções necessárias para não colocar em risco pessoas e bens, assumindo inteira responsabilidade pelos prejuízos que, eventualmente, venham a ser causados a terceiros.

Independentemente de tais precauções, deverá o plano de fogo ter em conta que a velocidade de propagação das ondas de vibração não poderá ser superior a 10 m/seg junto às habitações.

O correspondente controlo deverá ser efectuado pelo Adjudicatário.

As intersecções das superfícies dos taludes com o terreno natural têm de ser arredondadas.

2.6 - ATERROS

Os materiais a utilizar na construção dos aterros serão em regra solos ou outros materiais, que se obterão das escavações realizadas na obra.

- Os solos ou materiais a utilizar deverão estar isentos de ramos, folhas, troncos, raízes, ervas, lixo ou de quaisquer detritos orgânicos.
- A dimensão máxima dos elementos dos solos ou materiais a aplicar será, em regra, inferior a 2/3 da espessura da camada, uma vez compactada.
- Os solos de empréstimo deverão ser sujeitos à aprovação da Fiscalização, antes da sua aplicação.
- O teor em água dos solos deverá ser tal que permita atingir o grau de compactação exigido, não podendo de qualquer modo, diferir, em mais de 1,5 pontos percentuais, do teor óptimo, relativamente ao ensaio de compactação Proctor Modificado.
- A utilização de material pétreo em aterros é condicionada a método específico de colocação do material e de compactação (recurso a cilindro com pés de carneiro)

Não é permitido o início da construção dos aterros sem que, previamente, a Fiscalização tenha inspeccionado e aprovado a área respectiva e verificado a adequação do equipamento de compactação às condições e materiais previsíveis; também é condição necessária para o mesmo fim a presença dos meios de controlo laboratorial.

Se houver que construir aterros com menos de 0,30 m de espessura sobre terreno natural ou terraplenagem já existente, a respectiva plataforma deverá ser escarificada, regularizada e recompactada.

Na preparação da base em que assentam os aterros, deverá ter-se em atenção que, sempre que existam declives superiores a 1:5 (V/H), deverá escarificar-se a superfície ou dispô-la em degraus, por forma a assegurar uma boa ligação ao material de aterro.

A compactação relativa de solos nos aterros, referida ao ensaio AASHO Modificado, deve ser superior a 95%

O teor em água dos solos, no momento da compactação, deve ser tão próximo quanto possível do teor ótimo obtido por ensaio de compactação pesada, não podendo diferir dele em mais de 1,5 pontos percentuais.

A construção do corpo dos aterros deverá ser coordenada com a instalação de dispositivos de drenagem externa tais como colectores e aquedutos, de modo a evitar extemporâneas e inconvenientes aberturas de valas, cuja responsabilidade caberá ao Adjudicatário.

No fim de cada dia de trabalho, não devem ficar solos por compactar. Mesmo no caso em que uma camada tenha sido escarificada para perda de humidade e não se tenha alcançado o objectivo pretendido, deverá ser compactada e reescarificada no outro dia.

Na execução de aterros com xistos ou outros materiais com carácter evolutivo, deverá incluir-se no equipamento um cilindro pesado com "pés de carneiro", tendo em vista reduzir e homogeneizar a granulometria do material desmontado e minimizar, assim, o risco de posteriores assentamentos resultantes da alteração do material aplicado em obra.

No controlo da compactação apenas se realizarão determinações de baridade ou teor em água por transmissão directa, com recurso a equipamento nuclear (gama-densitómetros), com a fonte colocada a uma profundidade mínima de 20 cm;

2.7 - MATERIAIS PARA COROAMENTO DE ATERROS

O coroamento dos aterros deverá ser feito por camadas, com solos de boa qualidade, isentos de detritos, de matéria orgânica ou de quaisquer outras substâncias contra-indicadas, obedecendo às seguintes características:

-Limite de Liquidez Máximo	25%
-Índice de Plasticidade Máximo	6%
-Equivalente de Areia Mínimo	20%
-CBR Mínimo, para um grau de compactação de 95% relativamente ao Ensaio de Compactação Proctor Modificado, de	20%
-Percentagem Máxima Passada no Peneiro nº 200 ASTM (0,074 mm)	12%

2.8 - REGULARIDADE DO TERRAPLENO

As camadas de aterro ou superfícies escavadas, devem ser desenvolvidas de forma regular.

A superfície resultante da terraplenagem deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, de ondulações ou material solto, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 2 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos.

Deverá ainda o Adjudicatário garantir que a camada de regularização tenha uma espessura mínima absoluta de 10 cm, tendo em vista razões de ordem estrutural.

2.9 - DEPÓSITOS E ZONA DE ESTALEIRO

As terras levadas a depósito dispor-se-ão de modo que não prejudiquem terceiros, nem embarquem o escoamento das águas.

Concluído o depósito de terras, todas as áreas afectadas deverão ser modeladas e integradas no relevo da zona, sendo os encargos daí resultantes suportados pelo Adjudicatário.

Na zona do estaleiro e após a conclusão da obra, o Adjudicatário é obrigado a remover do local, no prazo de 15 dias a contar do auto de recepção provisória, os restos dos materiais, entulhos, equipamentos, bem como proceder ao desmantelamento do estaleiro e obras auxiliares e à limpeza e regularização da zonal.

2.10 - PROTECÇÃO DE ESTRUTURAS

Haverá todo o cuidado na execução de qualquer tipo de movimento de terras junto a construções, sendo o empreiteiro responsável por eventuais danos causados a terceiros.

2.11 - ENCHIMENTOS JUNTO A ESTRUTURAS

Os trabalhos só serão iniciados depois da aprovação prévia da Fiscalização. Serão estudados em especial os problemas de drenagem que possam surgir e só depois destes estarem convenientemente resolvidos, se executará o enchimento.

Cada camada deve ser densificada de tal forma, que a sua compactação relativa referida ao ensaio AASHO Modificado seja de, pelo menos 95%.

Junto das tubagens tomar-se-ão precauções para evitar a sua danificação.

2.12 – MATERIAL PÉTREO EM ATERROS

O material pétreo em aterros só poderá ser utilizado quando previsto em projecto, e desde que resulte das escavações por desmonte de rocha com martelo hidráulico.

2.13 - MATERIAIS PARA LEITO DE PAVIMENTOS

- Os Materiais para constituição do leito de pavimentos após eventuais saneamentos, podem ser constituídos por saibros de boa qualidade, isentos de detritos, de matéria orgânica ou de quaisquer outras substâncias nocivas, obedecendo às seguintes características:

-Porcentagem Máxima que Passa no Peneiro nº 200 da ASTM	12%
-Equivalente de Areia Mínimo	25%
-Limite de Liquidez	NP
-Limite de Plasticidade	NP
-CBR, para 95% do Ensaio de Compactação Proctor Modificado, mínimo de	25%

Sempre que, depois de estabelecido o leito do pavimento, se observe que o mesmo não se apresenta convenientemente estabilizado devido à existência de manchas de maus solos, susceptíveis de comprometer a

prestação do pavimento, deverão os mesmos ser removidos na extensão e profundidade necessárias, e substituídos pelos materiais de qualidade,

Os materiais de enchimento deverão ser compactados por camadas de espessura não superior a 0,20 m, com recurso a meios adequados às dimensões da zona saneada e de forma a obter-se uma compactação relativa superior a 95%, referida ao ensaio AASHO proctor modificado.

Não será permitida a construção da base ou sub-base sobre a camada cujo teor em humidade seja superior, em mais de 3 pontos percentuais, ao teor óptimo em humidade, referido ao ensaio AASHO Modificado.

Não será ainda permitida a colocação de materiais para a camada de base ou sub-base, nem poderá ser iniciada a sua construção, sem que estejam efectuados todos os trabalhos de drenagem previstos no projecto e que interessem ao troço em causa.

3 - PAVIMENTAÇÃO

3.1 - CAMADAS DE GRANULOMETRIA EXTENSA

3.1.1 - AGREGADO

O agregado deverá ser constituído pelo produto de britagem de material explorado em formações homogéneas e ser isento de argilas, matéria orgânica ou de quaisquer outras impurezas e substâncias nocivas, obedecendo às seguintes prescrições:

-O fuso granulométrico, obtido a partir de duas fracções distintas, será o seguinte:

PENEIRO ASTM	MATERIAL QUE PASSA (% ACUMULADA)
2" (50,000 mm)	100
1 1/2" (37,500 mm)	85 a 95
3/4" (19,000 mm)	50 a 85
Nº4 (4,750 mm)	30 a 45
Nº40 (4,750 mm)	8 a 22
nº200 (0,075 mm)	2 a 9

-A curva granulométrica apresentará um desenvolvimento regular.

-Percentagem de desgaste máxima na Máquina de Los Angeles (granulometria F) 32

-Índice de Plasticidade NP

-Equivalente de Areia Mínimo (%) 50

3.1.2 - MATERIAL DE ENCHIMENTO

Este material será apenas de preenchimento e regularização superficial. Será constituído por produtos de britagem ou saibro com as seguintes características

-Granulometria:

PENEIROS ASTM	MATERIAL QUE PASSA (% ACUMULADA)
3/8" (9,510 mm)	100

nº4 (4,750 mm)
nº200 (0,075 mm)

85 a 100
5 a 12

Tipo de caracterização		Valores
Limite de Liquidez Máximo	NP	
Índice de Plasticidade	NP	
Equivalente de Areia Mínimo (%)	50	
Percentagem Máxima Passada no Peneiro nº200 ASTM (%)	12	

3.1.3 - ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO

Deve utilizar-se no espalhamento do agregado moto-niveladoras ou outro equipamento similar, para que a superfície da camada subjacente se mantenha com a forma definitiva.

Será feita a prévia humidificação do agregado, na central de produção, justamente para que a segregação no transporte e espalhamento seja reduzida. Se na operação de compactação o agregado não tiver a humidade necessária (cerca de 4,5%), terá que proceder-se a uma distribuição uniforme de água.

O espalhamento e a regularização da camada serão realizados em simultâneo e de tal forma que a sua espessura depois da compactação seja a prevista no projecto. O espalhamento deve ainda ser feito regularmente e de modo a evitar a segregação dos materiais, não sendo de forma alguma permitidas bolsadas de material fino ou grosso.

Se durante o espalhamento se formarem rodeiras, vincos, ou qualquer outro tipo de marca inconveniente que não possa facilmente ser eliminada por cilindramento, deve proceder-se à sua escarificação e homogeneização e consequente regularização da superfície.

A compactação da camada será obrigatoriamente efectuada por cilindro vibrador (ou placa vibradora quando a largura da zona a pavimentar não permita a actuação de cilindros), devendo ser sistematicamente atingidos índices de vazios inferiores a determinado índice de referência, cujo valor terá que ser eventualmente fixado pela Fiscalização face às características específicas do agregado a utilizar e correspondente, pelo menos, a uma baridade seca igual a 95% da que se obteria com uma energia de compactação equivalente à do ensaio AASHO modificado.

3.1.4 - REGULARIDADE E ESPESSURA DA CAMADA

A execução da camada de base estabilizada mecanicamente deve ser tal que sejam obtidas as seguintes características finais:

- A camada deve apresentar-se perfeitamente estável e bem compactada;
- A superfície da camada deve ficar lisa, uniforme isenta de fendas, de ondulações ou de material solto, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 1,5 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos.

A espessura de cada camada será a indicada nos respectivos desenhos-tipo. No caso de se obterem espessuras inferiores às fixadas no projecto, não será permitida a construção de camadas delgadas, a fim de se obter a espessura projectada. Em princípio, proceder-se-á à escarificação da camada.

4 - BETÕES HIDRÁULICOS

4.1. - PRESCRIÇÕES RELATIVAS AOS MATERIAIS

Todos os materiais a empregar devem ser acompanhados de certificados de origem e dos documentos de controlo de qualidade e obedecer ainda a:

- Sendo nacionais, as normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações destas condições técnicas;
- Sendo estrangeiros, as normas e regulamentos em vigor no País de origem, caso não haja normas nacionais aplicáveis.

A Fiscalização poderá, sempre que assim entender, mandar proceder a ensaios de controlo de qualidade dos materiais, desde que sobre eles haja dúvidas decorrendo o seu custo por conta do Empreiteiro.

4.2 - LIGANTES HIDRÁULICOS

Os ligantes a utilizar na formulação de argamassas e betões estruturais, serão de natureza hidráulica.

Em geral, o ligante hidráulico componente das argamassas e dos betões deve ser o cimento Portland, do tipo I das classes 32.5R ou 42.5R, e deverá obrigatoriamente conter a marca NP de conformidade com as normas dos cimentos.

O cimento deve ser, de fabrico recente e acondicionado de forma a ser bem protegido contra a humidade.

O cimento a ser empregue no betão prescrito para um dado elemento de obra deve ser sempre que possível da mesma proveniência, comprovada por certificados de origem. Caso contrário, deve o Adjudicatário demonstrar através de ensaios a equivalência das propriedades físicas, químicas e mecânicas dos cimentos empregues tendo em especial atenção a sua alcalinidade.

No omissos será cumprido o estipulado em:

NP ENV206 – Betão, comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade.

LNEC E378 Betões – Guia para a utilização de ligantes hidráulicos.

NP4220 – Pozolanas para betão. Definições, especificações e verificação de conformidade.

NP EN450 – Cinzas volantes para betão. Definições, exigências e controlo de qualidade.

Especificação LNEC E375 – Escória granulada de alto forno moída para betões. Características e verificação de conformidade.

Especificação LNEC E376 – Filer calcário para betões. Características e verificação de conformidade.

Especificação LNEC E377 – Sílica de fumo para betões. Características e verificação de conformidade.

NP 4326 – Cimentos brancos. Composição, tipos, características e verificação da conformidade.

NP2064, – Cimentos. Definições, composição, especificações e critérios de conformidade, de 1991 e sua emenda de 1993.

4.3 - INERTES

Os inertes para betões de ligantes hidráulicos devem obedecer, no que respeita as suas características e condições de fornecimento e armazenamento, ao estipulado em:

- NP ENV206 – Betão, comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade.

-Especificação LNEC E373 – Inertes para argamassas e betões. Características e verificação de conformidade. O Adjudicatário apresentará a aprovação da Fiscalização o plano de obtenção de inertes, lavagem e selecção de agregados, proveniência, transporte e armazenagem, a fim de se verificar a garantia da sua produção e fornecimento com as características convenientes e constantes, nas quantidades e dimensões exigidas.

4.4 - ÁGUA

A água a utilizar na obra, tanto na confecção dos betões e argamassas como para a cura do betão, deverá, na generalidade, ser doce, limpa e isenta de matérias estranhas em solução ou suspensão devendo obedecer a:

-Especificação LNEC E372 – Água de amassadura para betões. Características e verificação da Conformidade.

4.5 - ADJUVANTES

Os adjuvantes a incorporar nos betões com o fim de melhorarem a trabalhabilidade, manterem esta, reduzindo a água de amassadura, aumentarem a resistência ou com outras finalidades como acelerar ou retardar a presa, não devem conter constituintes prejudiciais em quantidades tais que possam afectar a durabilidade do betão ou provocar a corrosão das armaduras.

Os adjuvantes a incorporar nos betões de ligantes hidráulicos devem satisfazer a:

-Especificação LNEC E374 – Adjuvantes para argamassas e betões. Características e verificação da conformidade.

A quantidade total de adjuvantes na composição, não deve exceder 50 g/kg de cimento e não convém que seja inferior a 2 g/kg de cimento. Só são permitidas quantidades menores de adjuvantes se estes forem dispersos em parte da água de amassadura. A quantidade de adjuvantes líquidos deve ser considerada no cálculo de relação A/C, sempre que exceda 3 litros/m³ de betão.

O Adjudicatário deverá indicar à Fiscalização os adjuvantes e as percentagens que pretende adoptar na formulação dos diferentes betões, fazendo acompanhar essa indicação dos documentos de ensaio em laboratório oficial de todos os requisitos impostos na especificação atrás referida.

4.6 - BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS

Em tudo quanto disser respeito à composição dos betões e restantes operações complementares, seguir-se-ão as regras estabelecidas pela NP ENV206 – Betão, comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade.

4.7 - ARGAMASSAS

As argamassas a empregar serão dos seguintes tipos:

TIPO I – Argamassa de cimento e areia com o traço de:

- 600 Kg de cimento do tipo I classe 32.5 R
- 650 Kg de areia

TIPO II – Argamassa com ligante não retráctil e areia, ou areia e brita.

As características do ligante proposto serão detalhadamente descritas ficando ao critério da Fiscalização aceitá-lo ou, até, impor outro à sua escolha.

O estudo da sua composição será proposto à Fiscalização para aprovação com, pelo menos, 90 dias de antecedência relativamente à primeira aplicação prevista.

As características mínimas serão as seguintes:

- A resistência da argamassa aos 28 dias não poderá, em caso algum, ser inferior à do betão das peças em que for aplicada;
- A expansão máxima nas primeiras 24 horas após a amassadura, não poderá ser superior a 0,5%;
- A retracção a partir das 24 horas até aos 6 meses de idade, num ambiente com humidade relativa de 65%, não poderá ser superior à observada nas primeiras 24 horas;
- Não deve ser observada qualquer exsudação.

5 - AÇOS PARA ARMADURAS

O aço das armaduras para betão será em varão redondo, laminado a quente, devendo satisfazer as prescrições em vigor que lhe forem aplicáveis.

O aço deve ser de um tipo homologado, e isento de zincagem, pintura, alcatroagem, argila, óleo ou ferrugem solta, obedecendo as prescrições do REBAP – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado.

6 - TUBOS

6.1 -TUBOS EM PVC RÍGIDO

Deverão obedecer às seguintes normas portuguesas:

NP253; NP691; NP692 e Doc. Homologação 27 (1966) do LNEC.

-O cloreto de polivinilo a utilizar na confecção do PVC rígido não conterá plastificantes, mas poderá eventualmente ter adicionados estabilizadores, cargas e pigmentos, em proporções convenientes.

-O material constituinte dos tubos deverá ser inócuo perante a água.

-Deverão apresentar características de aspecto e marcação indicados no número 2 da Norma 691, salvo na inscrição das letras que deverão ser PVC.

-Os ramais de saneamento serão em PVC PN 4Kg/cm².

-A série de diâmetros mínimos exteriores dos tubos, coincidente com a dos diâmetros nominais é a que consta na norma NP253.

-As tolerâncias dos diâmetros exteriores dos tubos de PVC rígido são dadas por $0.3 \text{ mm} + 0.015 \times d$ em que d tem o significado atribuído por aquela referida norma.

-As espessuras mínimas dos tubos serão obtidas pela expressão referida no número 4.2 da mesma norma, mas considerando que a tensão de segurança é de 60 Kg.

-A série de classes de pressão nominal é a indicada no número 4 da Norma NP253.

- Os acessórios serão da mesma classe, com junta autoblocante provido de anel de estanquidade.

- Toda a tubagem andará enterrada e assente sobre cama de areia.

6.2 -TUBOS DE BETÃO

- Os materiais de execução dos tubos serão o cimento Portland, e armaduras, agregados e água obedecendo à legislação em vigor.
- Os tubos ou manilhas serão construídos em moldes metálicos indeformáveis, utilizando betão de dosagem conveniente, bem compactado por centrifugação ou vibração, de modo a obter-se a consistência e resistência face ao fim em vista. O tempo de cura será dois a três dias em ambiente quente e com humidade o mais próxima possível da saturação.
- As superfícies dos tubos terão uma textura homogénea, sem indícios de deterioração ou pontos fracos.
- A absorção de água não deve ser superior a 8% (NP 1469).
- As tolerâncias máximas admitidas entre o diâmetro interior e o nominal, são:
.Colectores:.....0,6%
- As forças de rotura por compressão diametral, determinadas de acordo com a NP 879, não podem ser inferiores às indicadas a seguir:

DI	NORMAIS	ARMADOS (CLASSES)		
		A	B	C
200	2800	-----	-----	-----
300	3200	-----	-----	-----
400	4000	-----	-----	-----
500	5000	-----	-----	-----
600	6000	-----	-----	-----
800	-----	5800	7800	11700
1000	-----	7300	9800	14600

- A verificação pela Fiscalização abrange as características gerais e dimensões, rejeitando-se os tubos defeituosos, ou os fornecimentos total ou parciais se os mesmos tiverem mais de 20% de tubos ou manilhas que não cumpram as características descritas.
- A Fiscalização poderá escolher para ensaios de controlo de qualidade, uma ou duas unidades de cada tipo e dimensão, fazendo sobre eles recair, em laboratório oficial os ensaios de estanquicidade, pressão de rotura, absorção de água e de resistência à compressão diametral.

5 - INSTALAÇÃO DE AQUEDUTOS E COLECTORES

5.1 - ABERTURA DE VALAS

A abertura de valas deverá ser executada com a largura que permita um espaço livre mínimo, de cada lado do tubo de 0,3 m.

Sempre que os trabalhos não possam ser conduzidos de forma a assegurar o livre escoamento das águas, terá que proceder-se ao seu esgoto por bombagem, devendo o Adjudicatário dispôr do equipamento para tal necessário.

O Adjudicatário executará, por sua conta, todos os trabalhos de entivação das paredes das valas que tiver que abrir, sempre que se manifestem necessários. No caso de valas em rocha, não se considerará qualquer acréscimo nas medições.

Se se verificar que o terreno do fundo da vala não tem firmeza suficiente para assentamento dos tubos, aquela será aprofundada até se encontrar terreno firme, preenchendo-se este aprofundamento com brita de diâmetro nominal da ordem dos 50 mm, bem compactada. Porém, este processo é limitado ao aprofundamento máximo de 0,5 m obrigando-se a compactar por sub-camadas a partir da espessura de 0,3 m.

Em casos especiais indicados no projecto, ou naqueles em que seria necessário proceder a aprofundamento superior a 0,5 m, os tubos serão assentes sobre soleira de betão.

5.2 - ASSENTAMENTO DOS TUBOS

O assentamento dos tubos não pode ser iniciado antes da vala (e da regularidade do seu fundo) ser aprovada pela Fiscalização.

Após perfeita regularização do fundo da vala, executar-se-á o leito para assentamento do tubo a utilizar.

Todos os tubos de betão ou serão analisados antes do seu assentamento, para impossibilitar a utilização de quaisquer elementos defeituosos.

Os tubos serão assentes segundo linhas rectas, entre caixas.

Antes do enchimento das valas, os colectores ou aquedutos têm que ser aprovados pela Fiscalização.

5.3 - ENCHIMENTO DE VALAS

O enchimento será feito com os materiais para cada caso especificados neste Caderno de Encargos ou com materiais naturais de características equivalentes, desde que fique garantida a não colmatação, ao longo do tempo, do material drenante e haja acordo da Fiscalização.

6 – DRENOS E DRENO-COLECTORES

Os drenos ou dreno-colectores serão em PVC rígido não plastificado (resina de cloreto polivinílico não plastificada), de superfície ranhurada e corrugada.

As características físicas mínimas do material deverão ser:

- Peso específico superior a 1,40g/cm³.
- Coeficiente de dilatação linear $8 \cdot 10^{-5}$ E (-5) °C (-1).
- Resistência à tracção 500-560 Hg/cm².
- Alargamento à ruptura 100-160%.
- Ponto de amolecimento VICAT maior que 80°.
- Absorção de água menor que 1mg/cm².

As características mecânicas serão aferidas pelo cálculo da rigidez circunferencial, que deve ser adequada às solicitações das acções resultantes das massas exteriores.

Com o fornecimento deve ser apresentado o certificado de qualidade do material PVC, bem como das resinas utilizadas no seu fabrico.

7 - CÂMARAS DE VISITA

Deverão satisfazer às condições das normas: NP881; NP882 e NP883.

As câmaras de visita são do tipo indicado nos pormenores desenhados do projecto.

A soleira obedecerá ao especificado na Norma NP881, sendo dotada de caleiras a executar de acordo com a mesma Norma no caso da rede de águas residuais e com câmara de retenção de areias nas restantes redes.

O corpo terá paredes que deverão cumprir as condições do número 3.2 da mesma Norma.

Os degraus, quando necessários, serão de aço Ø 25 mm, devidamente protegidos contra a corrosão, de acordo com a Norma NP883.

O betão a utilizar na construção das câmaras de visita deve ter a dosagem mínima de 250 kgf de cimento por metro cúbico de betão no caso de betão simples, e de 300 kgf de cimento por metro cúbico de betão no caso de betão armado.

A soleira será de betão simples ou armado, conforme as condições locais o aconselharem.

O corpo das câmaras de visita será de betão, simples ou armado ou de alvenaria hidráulica de pedra de boa qualidade, ou de tijolo, ou blocos de cimento maciços.

Os corpos das câmaras de visita também podem ser constituídos por anéis de betão pré-fabricado, construídos em conformidade com a Norma NP882.

No entanto, se o empreiteiro apresentar uma proposta variante para a execução das câmaras “in situ”, caberá à fiscalização decidir sobre a sua aprovação, mediante a apresentação dos cálculos justificativos da solução proposta em conformidade com a Norma NP881.

Neste caso, a porção compreendida entre a soleira e a geratriz superior do colector situada a cota mais elevada deve ser de betão moldado no local ou de alvenaria hidráulica, com eventual intercalação de anéis pré-fabricados.

Os paramentos interiores das câmaras de visita serão regularizados com argamassa de cimento e areia ao traço 1:2 (600 kg de cimento); este trabalho inclui o betão de enchimento para realização decaimentos e curvas de transição.

A impermeabilização deverá ser realizada com produtos que não deverão conter matérias susceptíveis de serem alteradas em contacto com outros materiais ou líquido contidos nas câmaras de visita.

Quanto à superfície, as tampas das câmaras de visita e os respectivos aros serão de ferro fundido dúctil e terão 0.60 m de abertura útil, no mínimo devendo resistir a uma carga de 400 KN.

8 – IMPEMEABILIZAÇÃO E DRENAGEM DA CÉLULA

Independentemente das características dos materiais torna-se necessário garantir a continuidade do sistema de impermeabilização. Pelo que em obra serão cumpridas as normas técnicas relativas à sobreposição dos geotexteis, bem como a garantia da efectiva termocolagem das telas de impermeabilização.

Acresce que deve ser assegurada a continuidade da impermeabilização nas ligações aos sistemas das células existentes.

8.1 - GEOTÊXTEIS COM FUNÇÕES DE PROTECÇÃO SOB A CAMADA DRENANTE NA BASE DA CÉLULA

Sobre a impermeabilização do fundo, servindo de protecção aos efeitos mecânicos da brita da camada drenante, será colocada uma manta geotextil com as seguintes características:

Propriedades	Valores	Normas dos Ensaios
Tipo	Não tecido e agulhado	
Composição	100% Polipropileno	
Massa específica	300 g/m ²	NF.G.38013
Porometria (O95)	400 mm (máximo)	NF.G.38017
Condutividade Hidráulica	9x10 ⁻³ m/s (mínima)	NF.G.38016
Resistência à tracção na direcção longitudinal	12KN/m (mínimo)	NF.G.38014
Resistência ao punçoamento	2000N (mínimo)	DIN 54307

8.2 – GEOTÊXTEIS (150g/m²) COM FUNÇÕES DE PROTECÇÃO NO RECOBRIMENTO DOS TALUDES SOBRE A GEOMEMBRANA

Sobre a geomembrana de impermeabilização dos taludes, servindo de protecção aos efeitos mecânicos da deposição futura dos RSU, será colocada uma manta geotextil com as seguintes características:

- Os geotexteis a aplicar na obra em envolvimento de materiais drenantes deverão ser imputrescíveis, insensíveis à acção de ácidos ou bases e inatacáveis por microorganismos e deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização, acompanhados de certificados de origem, bem como dos resultados do controlo de fabrico. Deverão ainda conter estabilizadores e/ou inibidores adicionados à base, a fim de tornar os filamentos resistentes à deterioração por exposição aos raios ultravioletas e ao calor. No caso do material ser em polyester não especificamente tratado, haverá que impedir o seu contacto com betões hidráulicos frescos.

- Sobreposição mínima de 30cm.

O geotêxtil deverá dispor das seguintes características mínimas:

- Gramagem (NF-G 38013) (g/m ²)	150
- Rasgamento (ASTM D 1117) (N)	> 200
- Resistência ao punçoamento (DIN 54307) (kN)	> 1,0
- Permissividade (pr EN 12040)	> 0,2
- Porometria (O ₉₅) (Franzius Institute) (µm)	> 100

No processo de dimensionamento deve ter-se em conta o estabelecimento das seguintes relações:

- A dimensão média dos poros deverá ser igual ou pouco inferior a d₁₅ do solo aplicado no tardo.
- O coeficiente de permeabilidade deverá estar compreendido entre $K = 2 \times 10^{-2}$ cm/s e $K = 3 \times 10^{-1}$ cm/s;
- A permeabilidade do conjunto "solo-geotêxtil", deverá manter-se constante.

As condições de armazenamento do produto incluem abrigo do gelo ou embebição em água e abrigo à exposição da radiação solar, sais minerais e poeiras.

Assim e até à sua utilização, os rolos terão que ser protegidos em plástico opaco.

No caso de ocorrerem deficiências no transporte, armazenamento ou manuseamento, resultando na danificação do plástico protector, eliminar-se-ão as primeiras espiras do rolo afectado.

8.3 – GEOMEMBRANA TEXTURADA

A geomembra a colocar no fundo da célula e nos taludes será texturada e terá as seguintes características:

Propriedades	Valores	Normas dos Ensaio
Tipo	Texturada	
Matéria prima	HDPE (polietileno de alta densidade)	
Espessura nominal	2,00 mm	ASTM D 5994
Valor mínimo da espessura individual	1,9 mm	ASTM D 5994
Densidade	0,94 g/cm ³ (mínimo)	ASTM D 1505 / D792
Altura da rugosidade mínima	0,25 mm	GM12
Resistência à tracção na cedência (mínimo)	27 KN/m	ASTM D 6693
Resistência à tracção na rotura (mínimo)	20 KN/m	ASTM D 6693
Extensão na cedência	Mínimo 10%	ASTM D 6693
Extensão na rotura	Mínimo 100%	ASTM D 6693
Resistência ao punçoamento	Mínimo 534 N	ASTM D 4833
Resistência ao rasgamento	Mínimo 249 N	ASTM D 1004
Propriedades operacionais		
Teor em negro de fumo	2-3%	ASTM D 1603
Dispersão em negro de fumo	Categoria 1-2	ASTM D 5596
OIT	100 min	ASTM D 3895

8.4 – GEOCOMPÓSITO BENTONÍTICO

O geocomposito bentonítico deverá apresentar as seguintes características:

Propriedades	Valores	Normas dos Ensaio
Camadas de Geotextil		
Geotextil de polipropileno não tecido na face superior (massa por unidade de área)	Mínimo 220g/m ²	EN 965
Geotextil de polipropileno tecido na face inferior (massa por unidade de área)	Mínimo 110g/m ²	EN 965
Camada de Bentonite (Bentonite sódica em pó)		
Massa por unidade de área	Mínimo 4.670 g/m ²	EN 14196

Conteúdo em água	Cerca de 10%	DIN 18121 / ISO 11465 (5H, 105°C)
Coeficiente de dilatação	Mínimo 24ml/2g	ASTM D 5890
Absorção de água	Menor que 18 ml/2g	ASTM D 5891
Características do conjunto geossintético bentonítico.		
Massa por unidade de área	5.000g/m ²	EN 14196
Espessura seca	Mínimo 6,0mm	EN 964-1
Permeabilidade / Condutividade hidráulica	Máximo 5x10 ⁻¹¹ m/s (d=1cm)	DIN 18130
Resistência à tracção direcção longitudinal	Mínimo 8KN/m	DIN 53837
Resistência à tracção direcção transversal	Mínimo 6KN/m	DIN 53837
Extensão na rotura (L)	Mínimo 8%	DIN 53837

8.5 – GEOCOMPÓSITO DRENANTE

O geocomposito drenante a colocar na impermeabilização dos taludes de aterro deverá apresentar as seguintes características:

Propriedades	Valores	Normas dos Ensaios
Massa por unidade de área	Mínimo 300g/m ²	NF.G.38013
Características hidráulicas		
Transmissividade (tensão normal de 313 KPa)	Mínimo 4x10 ⁻⁶ m/s.m	NF.G.38016
Características mecânicas		
Resistência à tracção direcção longitudinal	Mínimo 15KN/m	NF.G.38014
Resistência ao punçoamento (CBR)	Mínimo 2000N	DIN 54307

8.6 - MATERIAIS A APLICAR NA CAMADA DRENANTE SOBREJACENTE AO GEOTÊXIL

O material a aplicar sobre geotêxteis com a finalidade de constituir uma camada drenante sob aterros, para escoamento dos lixiviados resultantes do processo de consolidação dos RSU, deverá ser de qualidade uniforme, isento de matéria orgânica ou de outras substâncias prejudiciais e obedecer às seguintes características mínimas:

- Dimensão nominais15-25
- Percentagem de material passada no peneiro nº 200 ASTM ≤ 5%
- Equivalente de areia ≥ 60%
- Desgaste de Los Angeles (Granul.F) ≤ 50%

9 - VÁLVULAS DE CUNHA

As válvulas de seccionamento utilizadas serão válvulas de cunha revestida a elastómero da marca AVK ou equivalente com haste em aço inoxidável e com ligação por flanges.

As válvulas de cunha elástica serão as consideradas na Normas DIN 3352 parte 4, e as dimensões obedecerão à Norma DIN 3202 no que respeita a diâmetros, comprimentos e falanges satisfarão a Norma DIN 2501 de acordo com as pressões a que vão estar sujeitas.

As tolerâncias admitidas nos comprimentos serão estabelecidas na Norma DIN 3220/1 e 2.

As pressões de serviços serão as que se deduzem, para cada caso, da localização, segundo o projecto. De qualquer modo, e de acordo com a Norma DIN 3202, as pressões nominais, pressões máximas de serviço e pressões de ensaio satisfarão ao indicado na Norma DIN 3201.

Os materiais constituintes das várias partes das válvulas serão:

Corpo, tampa e cunha – em ferro fundido revestido, electrostaticamente a resinas de epoxi e com cunha vulcanizada com SRB.

Haste – Aço Inox.

A concepção das válvulas deverá permitir uma rápida substituição dos empanques.

O comando das válvulas será manual e directo (sem "by-pass"), devendo o fecho ser sempre feito no sentido dos ponteiro do relógio.

Todas as válvulas serão inspeccionadas para verificação das dimensões e tolerância das dimensões e tolerâncias referidas em 2 para se apurar se satisfazem as respectivas prescrições contidas na norma DIN 3230/1 e 2 e se estão de acordo com o estipulado no presente Caderno de Encargos.

Todas as válvulas serão sujeitas, na fábrica, aos ensaios referidas na Norma DIN 3230/1 e 2 sendo aplicáveis as disposições contidas na Norma DIN 3230/3. O empreiteiro obriga-se a apresentar, para cada válvula, um certificado de ensaios, ainda segundo os moldes preconizados na Norma referida.

Os concorrentes juntarão à sua proposta todos os elementos que julguem necessários para uma boa apreciação técnica das válvulas que propõem e expressamente os seguintes:

- a) Fabricante
- b) Tipo de dimensões
- c) Pressão nominal e máxima de serviço
- d) Furacão das falanges
- e) Peso
- f) Materiais constituintes
- g) Esquema de protecção anti-corrosiva
- h) Descrição das disposições funcionais de comando manual.

10 - VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO COM BOCA DE CHAVE

Estas válvulas são montadas no pavimento e terão boca de chave constituída por caixa com cabeça móvel, guia de haste, campânula e dado, de modelo aprovado pela C. Municipal.

As válvulas de seccionamento utilizadas serão válvulas de cunha de ferro fundido cinzento ou dúctil.

As válvulas de cunha serão do tipo A, consideradas nas Normas DIN 3216 e 3225, e as dimensões obedecerão à Norma DIN 3202 no que respeita a diâmetros, comprimentos e falanges satisfarão a Norma DIN 2501 de acordo com as pressões a que vão estar sujeitas.

As tolerâncias admitidas nos comprimentos serão estabelecidas na Norma DIN 3220/1 e 2.

As pressões de serviço serão as que se deduzem, para cada caso, da localização, segundo o projecto. De qualquer modo, e de acordo com a Norma DIN 3202,

As pressões nominais, pressões máximas de serviço e pressões de ensaio satisfarão ao indicado na Norma DIN 3201.

Os materiais constituintes das várias partes das válvulas serão:

Corpo, tampa, buçim e cunha-ferro fundido cinzento ou dúctil, com resistência mínima à tracção de 20m Kg/mm².

Fuso, sedes e porca de fundo – bronze.

A concepção das deverá permitir uma rápida substituição dos empanques. O comando das válvulas será manual e directo (sem "by-pass"), devendo o fecho ser sempre feito no sentido dos ponteiros do relógio.

Todas as válvulas serão inspeccionadas para verificação das dimensões e tolerâncias referidas em 2 para se apurar se satisfazem as respectivas prescrições contidas na Norma DIN 3230/1 e 2 e se estão de acordo com o estipulado no presente Caderno de Encargos.

Todas as válvulas serão sujeitas, na fábrica, aos ensaios referidos na Norma DIN 3230/1 e 2 sendo aplicáveis as disposições contidas na Norma DIN 3230/3.

O empreiteiro obriga-se a apore sentar, para cada válvula, um certificado de ensaios, ainda segundo os moldes preconizados na Norma referida.

Os concorrentes juntarão à sua proposta todos os elementos que julguem necessários para uma boa apreciação técnica das válvulas que propõem e expressamente os seguintes:

- a) Fabricante
- b) Tipo de dimensões
- c) Pressão nominal e máxima de serviço
- d) Furacão das Falanges
- e) Peso
- f) Materiais constituintes
- g) Esquema de Protecção anti-corrosiva
- h) Descrição das disposições funcionais de comando manual.

11 - VEDAÇÕES

- Os postes metálicos para as vedações serão protegidos contra a corrosão e terão as características e dimensões indicadas no respectivo desenho de pormenor.
- Os arames serão dos tipos indicados no projecto e galvanizados, assim como os grampos de fixação.
- A rede é do tipo designado por rede elástica 50/12/8 plastificada.
- As vedações são realizadas de acordo com os desenhos do projecto com pormenores de acerto a executar em obra.

- Os arames e a rede são fixados aos postes por grampos de 12/31. Para se obter melhor fixação, deve-se pregar o grampo diagonalmente e de molde a que os arames fiquem enterrados na madeira. Nas curvas, as fiadas de arame e a rede são colocadas na parte exterior dos postes.
- Os esticadores são ligados ao poste do topo ou de canto, começando o tensionamento pelos arames de baixo e de cima e, depois, alternadamente, pelos intermédios. Cada fiada de arame será fixada a todos os postes.
- Na vedação com rede, os arames de reforço são ligados aos postes de topo e de canto.
- Far-se-á uma ligação à terra em cada 250 m. Será usado um varão ou tubo de ferro de 3/8" a 1/2" de diâmetro, introduzindo-se no terreno, sendo o seu comprimento de, pelo menos, 3,0 m. Todas as fiadas de arame farpado ou rede, serão ligadas àquele tubo ou varão por arame galvanizado nº 11.
- Os postes metálicos antes da aplicação do sistema de pintura deverão possuir uma superfície perfeitamente desengordurada e limpa de todas as sujidades e matérias orgânicas.
- Os aços devem ser do tipo Fe 360, cujas características são definidas na norma NP-1729 (1981).
- As uniões entre perfis e chapas serão soldadas por soldadura de eficiência comprovada e seguindo as boas técnicas que estes trabalhos impõem.
- Todas as superfícies não visíveis dos elementos de furo serão protegidas por metalização a zinco ou por aplicação do primário.
- O acabamento e tratamento das superfícies visíveis será executado de acordo com o que abaixo se indica:
- decapagem mecânica no grau As 2,5.
- 1 demão de primário Friezinc R50.
- 2 demãos de Icosit KFM-80.
- 3 demãos de Icosit K25-40.
- A cor a utilizar será definida pela fiscalização.
- Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à boa execução e aplicação, salientando-se de entre eles os que abaixo se indicam:
- Os cortes e remates necessários.
- Acabamentos.
- Estruturas de suporte e apoio em betão armado, movimento de terras e adaptação para encastramento a elementos estruturais existentes.

12- CONTROLO DE QUALIDADE

12.1 - GENERALIDADES

Antes do início da obra o Adjudicatário apresentará para aprovação os meios materiais e humanos que pretende envolver no controlo de qualidade permanente da obra.

Aquele equipamento poderá ser também utilizado pela Fiscalização, sempre que esta o desejar. Este facto não exclui a execução de quaisquer ensaios que a Fiscalização entenda dever fazer nos seus laboratórios.

Caso o Adjudicatário possua laboratório fixo, devidamente apetrechado, a uma distância da obra não superior a 50 Km, poderá a Fiscalização dispensá-lo de construir instalações específicas, no estaleiro, para os fins apontados.

O empreiteiro terá permanente em Obra, na frente de trabalho, um nucleodensímetro e respectivo operador.

O equipamento disponibilizado pelo Empreiteiro deve ser suficiente para a realização dos ensaios que, estando incluídos na 1ª parte da lista a seguir transcrita, sejam concernentes à obra.

A 2ª parte dessa lista diz respeito a ensaios para os quais não se obriga o Empreiteiro a ter equipamento disponível.

12.2 CODIFICAÇÃO, DESIGNAÇÃO E ESPECIFICAÇÕES

12.2.1 - PRIMEIRA PARTE DA LISTA

SOLOS E AGREGADOS

TAsa	Teor em água de solos e agregados	NP 84
CPsa	Compactação pesada	LNEC E-197
PMsa	Proctor modificado, para atender à fracção grossa	
BSsa	Baridade “in situ” (solos e agregados)	AASHTO T147-49
IVsa	Determinação do índice de vazios	
LLsa	Limite de Liquidez	NP 143
LPsa	Limite de Plasticidade	NP 143
GRsa	Granulometria de solos e agregados	LNEC E-196, LNEC E-233
EAsa	Equivalente de areia	LNEC E-199
EASF	Idem, para mistura de agregados sem adição de filler	LNEC E-199
EACF	Idem, para mistura de agregado com filler	LNEC E-199
ILaA	Índices de lamelação e alongamento	N da JAE (provisória)
PEPS	Peso específico de partículas secas	NP 88
PEAA	Peso específico e absorção de água de inertes	LNEC E-3-1962

12.2.2 - SEGUNDA PARTE DA LISTA

São ainda da conta do Empreiteiro os seguintes ensaios:

SOLOS E AGREGADOS

ELaA	Ensaio de desgaste na máquina de “Los Angeles”	LNEC E-237
------	--	------------

TUBOS OU COLECTORES DE BETÃO

CDtd	Ensaio de compressão diametral em tubos de drenagem	NP
------	---	----

12.3 - FREQUÊNCIA DE ENSAIOS

Quanta a quantidade imposta para a necessidade de se executar determinado ensaio não seja atingida devido à pequena dimensão da obra, será executado pelo menos um ensaio ou teste.

O Adjudicatário obriga-se a satisfazer as frequências mínimas de ensaios indicadas nos quadros seguintes as quais, maturamente, poderão e deverão ser maiores nas fases de arranque dos trabalhos ou sempre que condições de heterogeneidade ou suspeição o determinem.

Sempre que num quadro se refira "entre perfis", pretende-se fixar frequências mínimas absolutas para os ensaios a realizar entre perfis transversais consecutivos, quando se trate de obra com projecto de movimentação de terras, com o afastamento máximo de 25 m.

Os ensaios são descritos pelo código de referência atrás indicados.

12.3.1 - TERRAPLENO, DRENAGEM E CAMADAS ESTRUTURAIS

ATERROS

Para cada tipo de solos a aplicar em aterro deve proceder-se à calibração do gamadensitómetro com recurso ao "speedy", ou a outro método fiável, a fim de se evitar erros grosseiros na determinação "in situ" do teor em água. Porém, como medida cautelar, fixa-se a frequência mínima de uma calibração por cada 5.000 m³ de aterro.

Identicamente se deverá proceder a uma periódica calibração do gama (ou núcleo) densitómetro quanto a determinação de baridades, recorrendo-se ao já clássico método da garrafa de areia como referência: frequência mínima de 1 cal./ 10.000 m³.

As frequências a seguir indicadas para a execução de aterros são relativas aos ensaios finais de confirmação, excluindo-se os ensaios que terão revelado situações passíveis de correcção.

No caso de aterros de pequena dimensão, difíceis de executar, deve duplicar-se as frequências que fixam para "entre perfis".

Assim, fixa-se:

Solos

TAsa	1	por cada 250m ³ , garantindo-se 20 ensaios para cada camada, entre perfis.
CPsa	1	por cada 5.000m ³ .
BSsa	1	por cada 500m ³ , garantindo-se 10 ensaios para cada camada, entre perfis.

LEITOS DE PAVIMENTO

Solos

GRsa	1	por cada 2.500m ³ .
LLsa	1	por cada 2.500m ³ .
LPsa	1	por cada 2.500m ³ .
EAsa	1	por cada 2.500m ³ .
TAsa	1	por cada 250m ³ , garantindo-se 30 ensaios entre perfis.
CPsa	1	por cada 5.000m ³
BSsa	1	por cada 500m ³ , garantindo-se 15 ensaios entre perfis.

Materiais granulares (regul. de escav. em rocha)

GRsa	1	por cada 2.500m ³ .
LLsa	1	por cada 2.500m ³ .
LPsa	1	por cada 2.500m ³ .
EAsa	1	por cada 2.500m ³ .
ELAa	2	para cada formação homogénea
PMsa	1	por cada 10.000m ³
BSsa	1	por cada 500m ³ , garantindo-se 15 ensaios entre perfis.

BASES

Base de granulometria extensa (estab. mecânica)

a) Na pedreira ou fonte de abastecimento

GRsa	2	
EAsa	2	
ELAa	2	para cada formação homogénea

b) na obra

GRsa	1 a 2	por cada 500m ³ .
EAsa	2 a 4	por cada 500m ³ .
PEPS	1 a 2	por cada 5.000m ³ .
ELAa	vários	conforme a heterogeneidade
IVsa	1 a 3	por cada 250m ³
PMsa	1 a 2	por cada 10.000m ³

12.3.2 - TUBOS OU MANILHAS DE BETÃO

Um ensaio de compressão diametral, de acordo com a respectiva NP, por cada diâmetro de tubo ou manilha a escolher pela fiscalização.

12.3.3 - TUBOS DE PVC, PE e PEAD

Um ensaio de resistência circunferencial.

Apresentação de certificados de material do produto final e das resinas utilizadas no fabrico.

12.3.4 - GEOTEIXTEIS, TELAS E MATERIAIS COMPÓSITOS

Testes de acordo com as especificações e normas referidas no articulado deste Caderno de Encargos a executar em laboratório do fornecedor na presença da Fiscalização, ou em laboratório oficial.

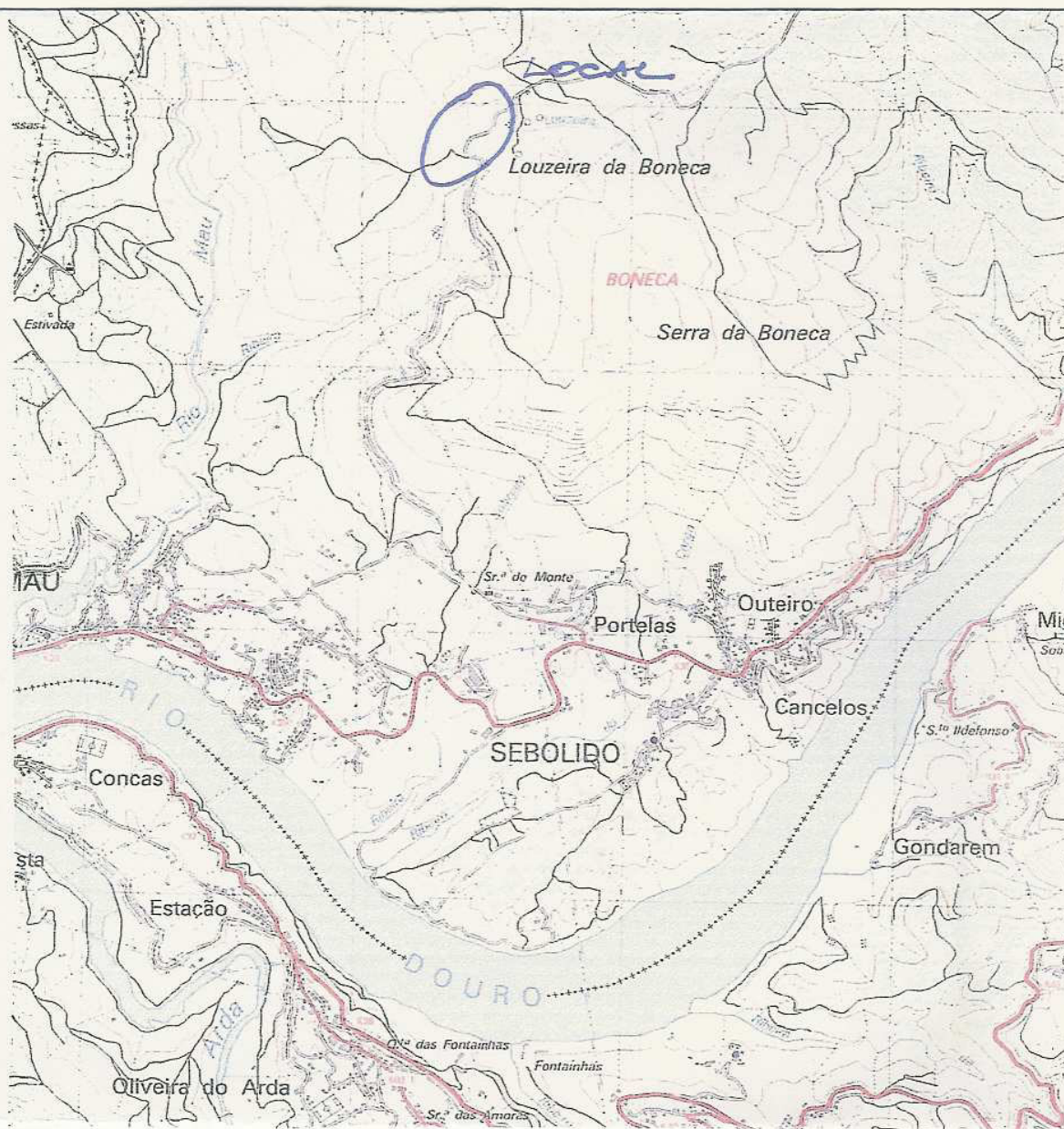
Apresentação de certificados de material do produto final e das resinas utilizadas no fabrico.

Testes ou ensaios na quantidade máxima de duas unidades por cada tipo de material e por cada sector da obra.

PROJECTO DE EXECUÇÃO – PEÇAS DESENHADAS

AMBISOUSA

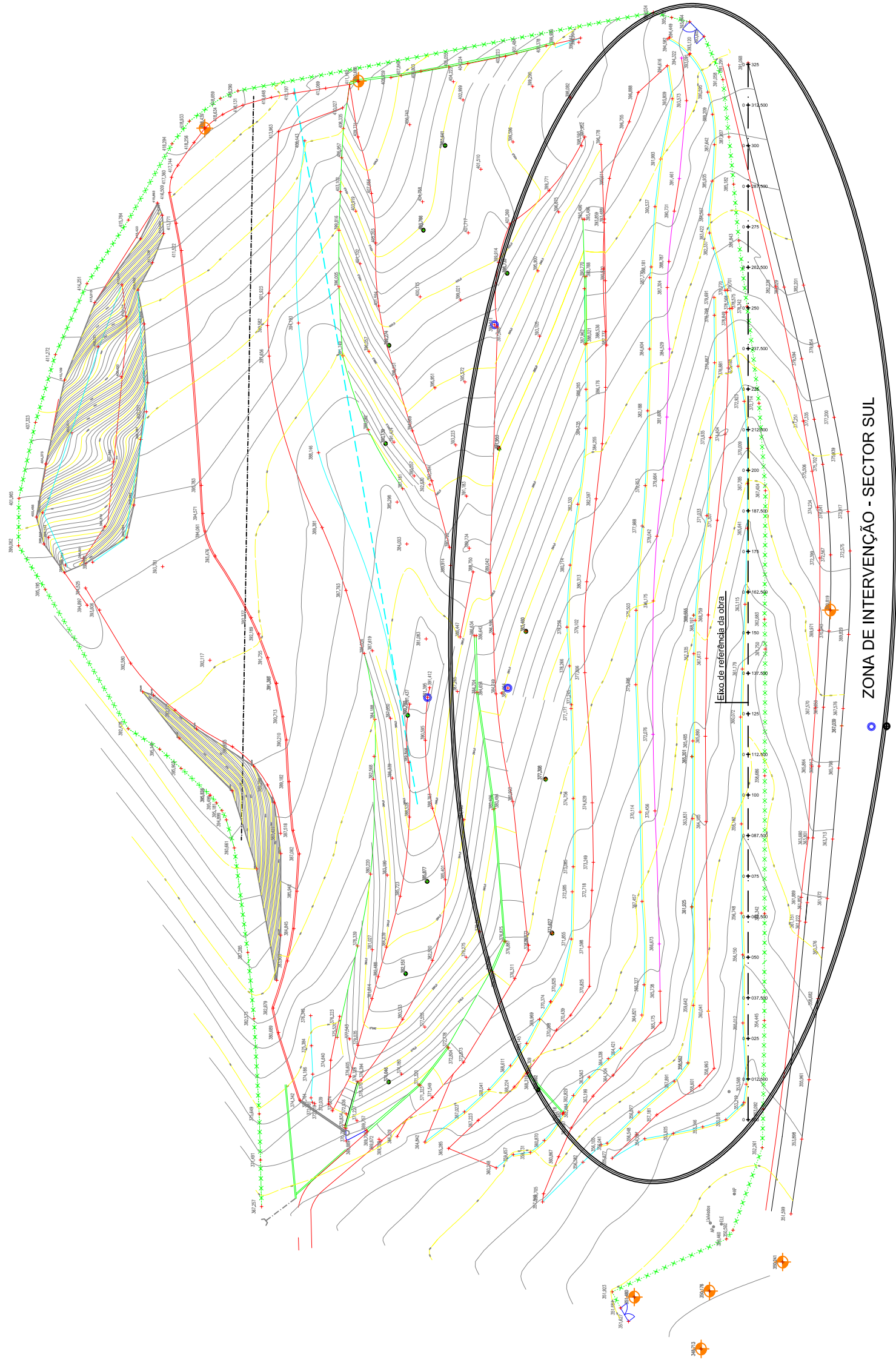
– Empresa Intermunicipal de Tratamento e Gestão de Resíduos Sólidos, EIM

ATERRO SANITÁRIO DE PENAFIEL – RIO MAU

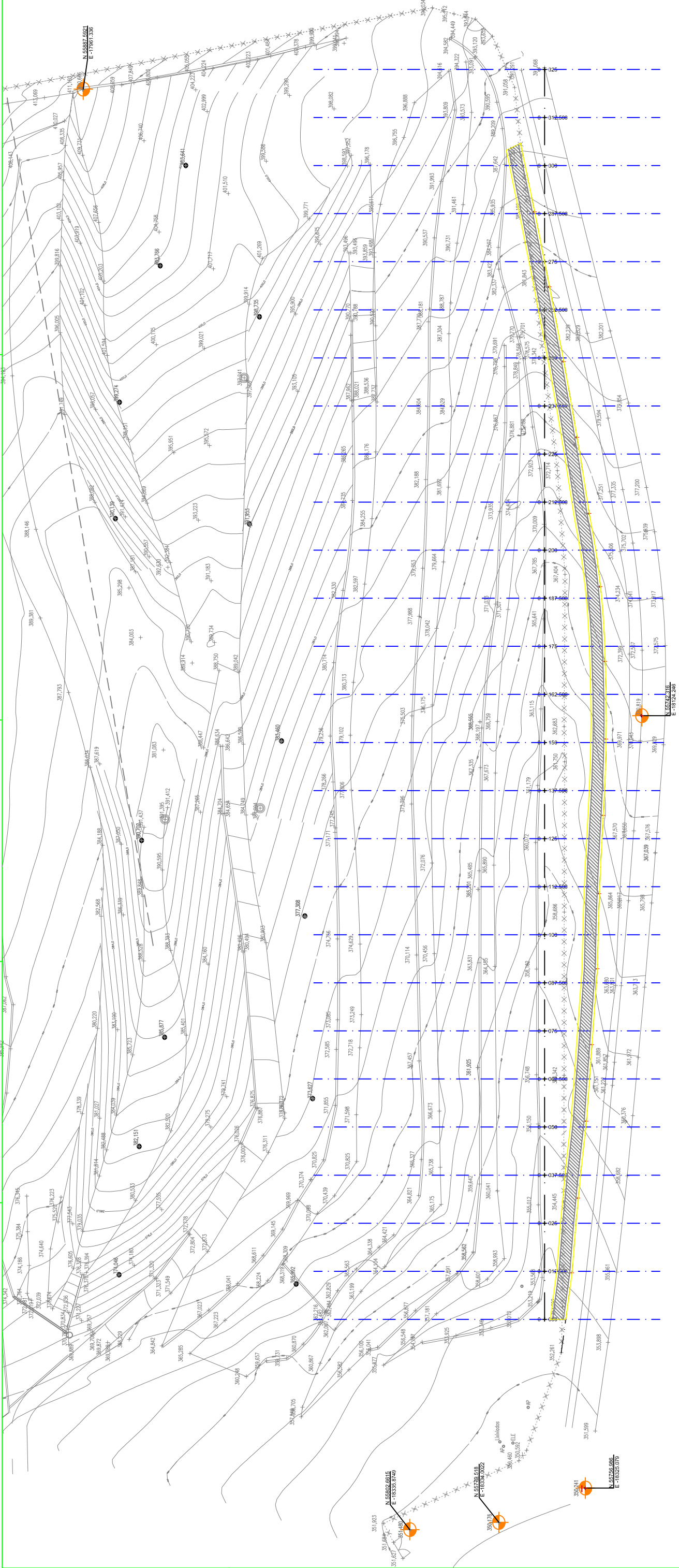
PROJECTO DE AMPLIAÇÃO DE VOLUME DE DEPOSIÇÃO DE RSU – SECTOR SUL

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

(extracto da Carta Militar nº134; Esc. 1/25.000)



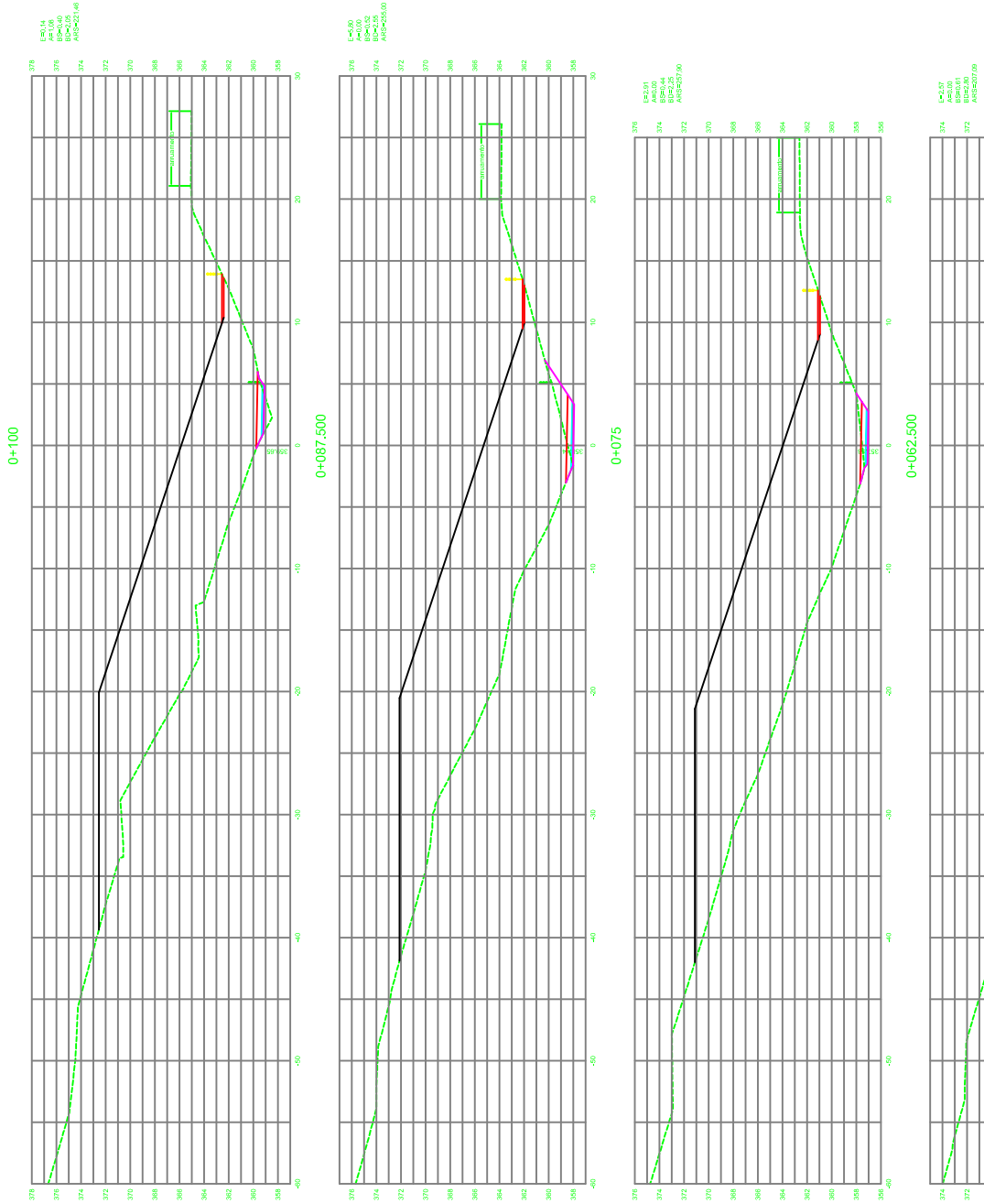
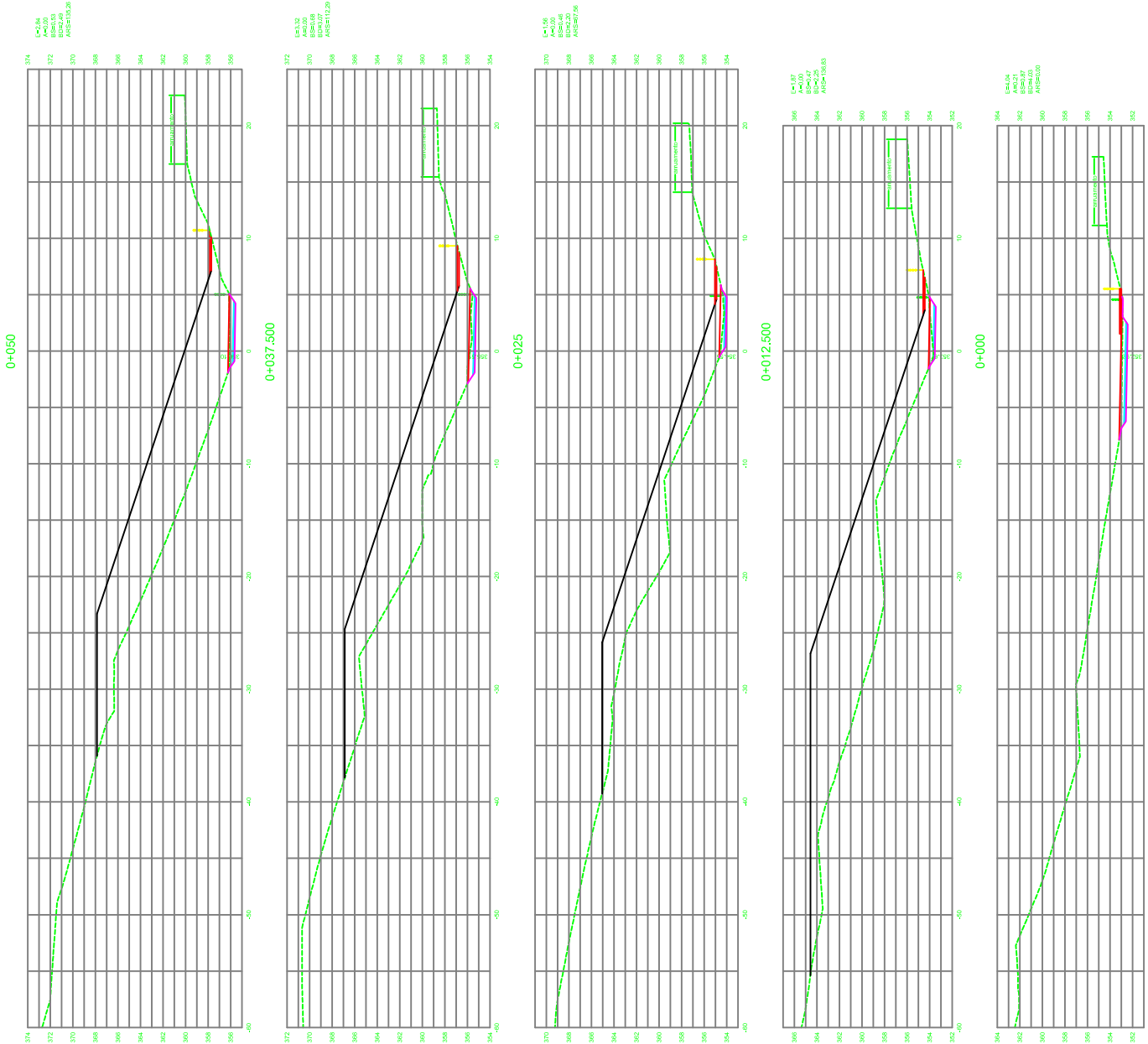
 ambisousa Empresa Intermunicipal de Tratamento e Gestão de Resíduos Sólidos, EIML P.O. António Malheiro, 45 - Louzã	Requerente:		ATERRO SANITÁRIO DE PENAFIEL Rio Mau Ampliação de volume de deposição de RSU		DES. N° RMS-001
	Autor:		JOÃO BAPTISTA, ENG° R. S. LAZARO 880 4445-206 - Alfena E-mail : jfbaptista@gmail.com		ESQUE 1/1000
PROJECTO N°	SUBSTITUI	SUBSTITUÍDO:	PROJECTO:	DESIGNAÇÃO:	DATA: ABRIL 2008



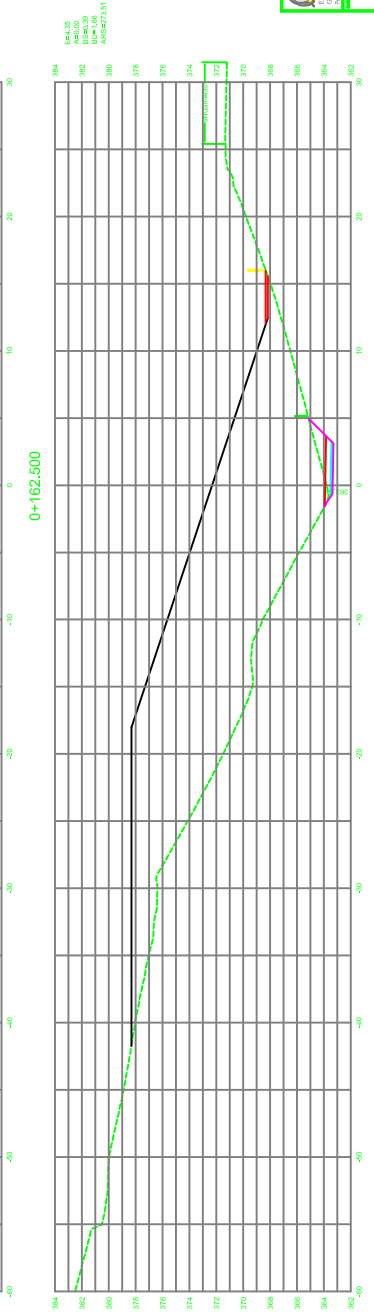
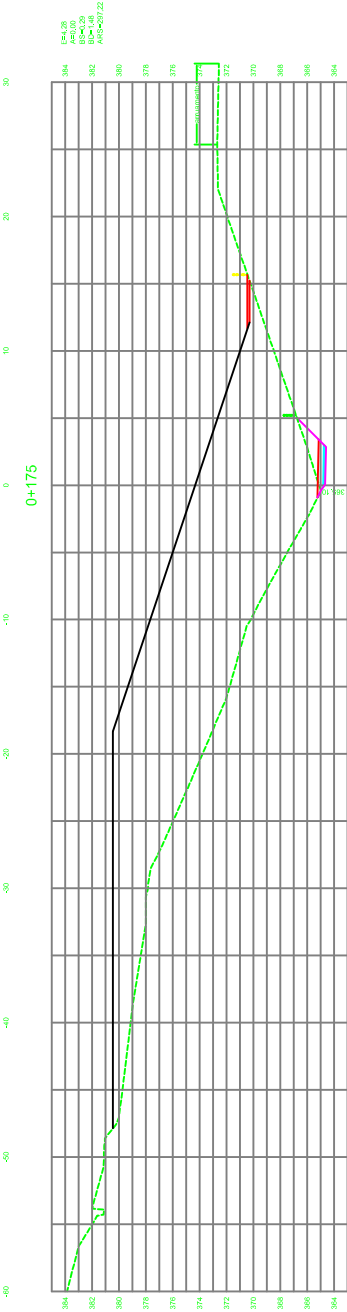
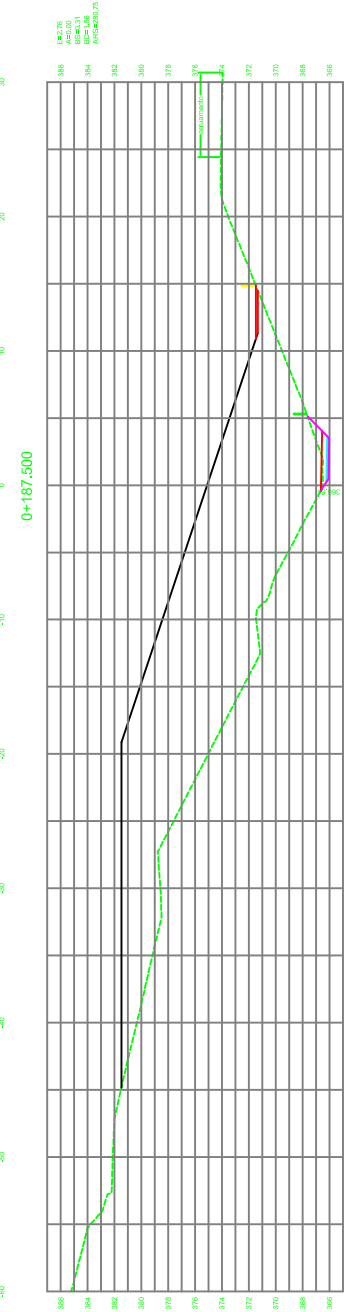
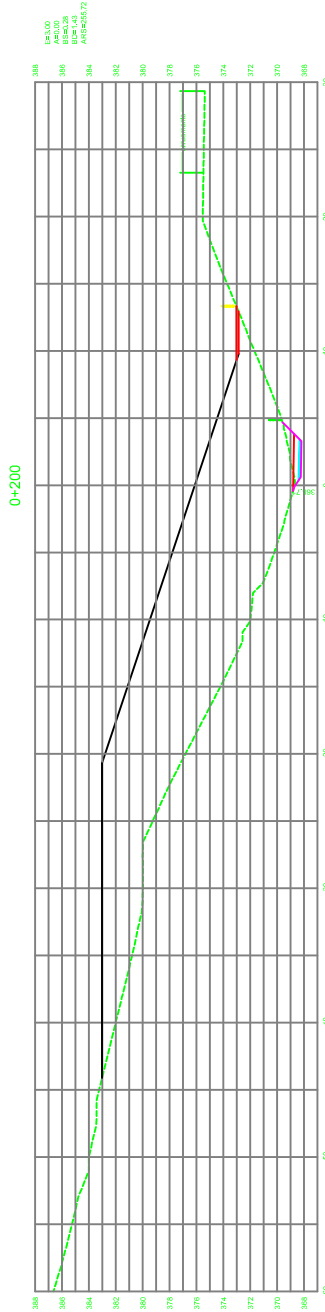
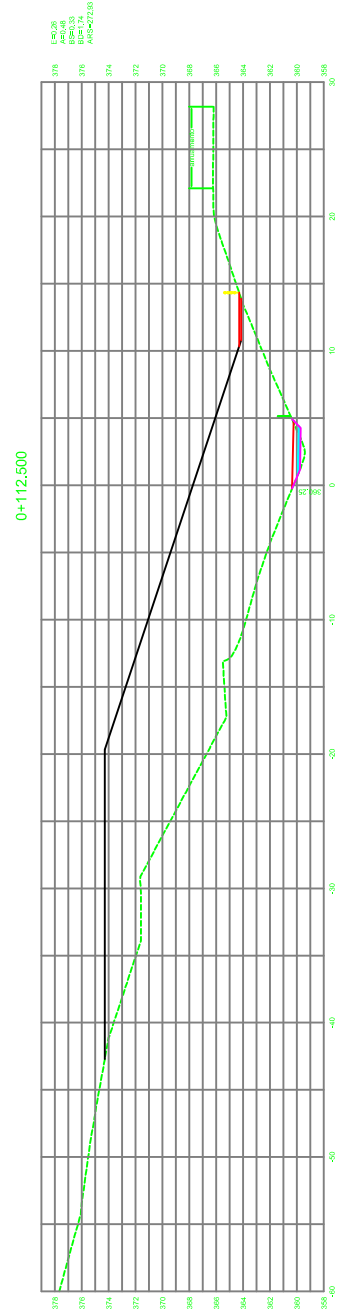
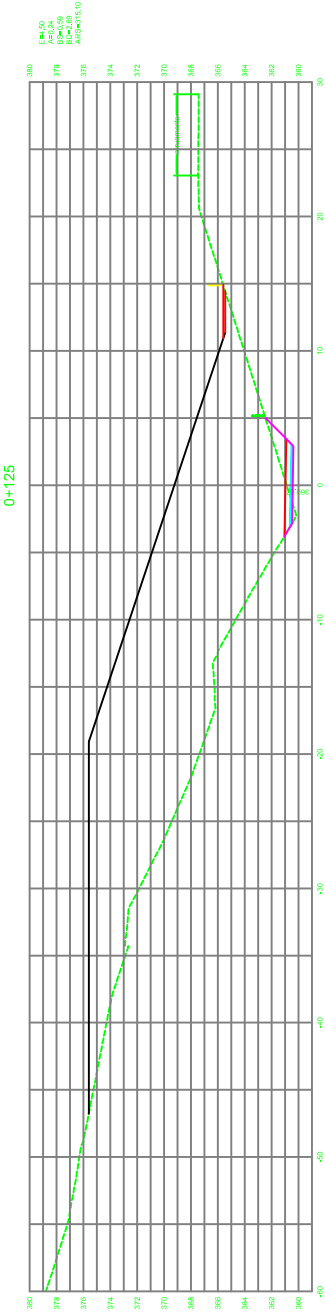
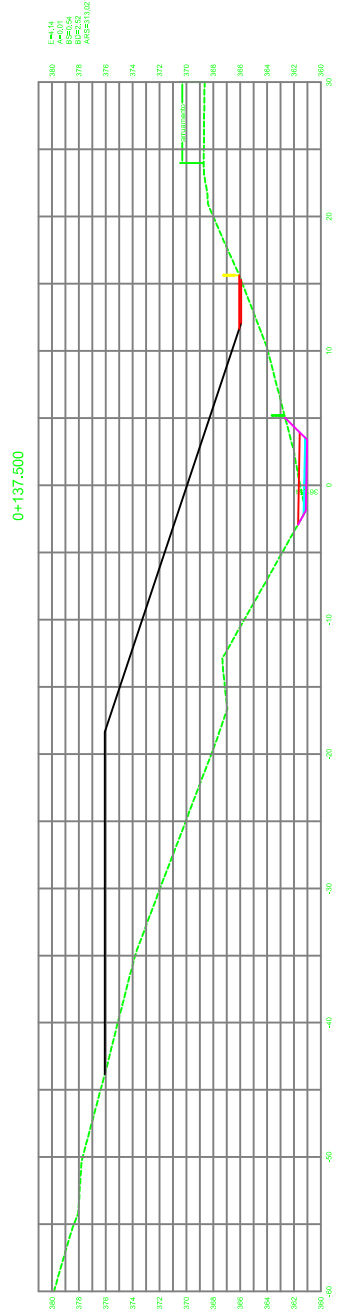
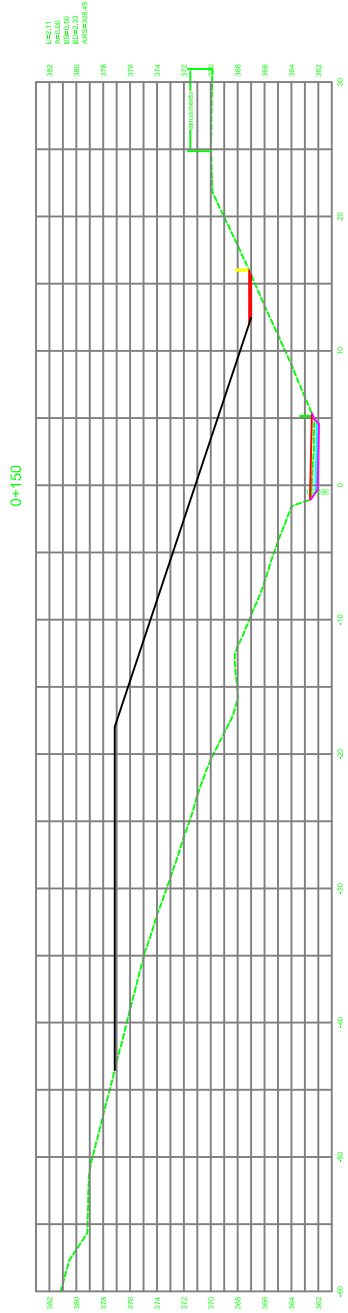
 ambisouza Engenharia Empresas Interligadas de Tratamento e Saneamento Ambiental R. D. Amâncio Mendes, 45 - Lapa Rio de Janeiro, RJ	ATERRO SANITÁRIO DE PENAFIEL Rio Mau Ampliação de volume de deposição de RSU	DES. N° RMS-002
JOÃO BATISTA BAPTISTA R. E. L. AZEVEDO, 100 E-mail: jbbaptista@gmail.com	SECTOR SUL Planta de traçado	LAYOUT
PROJETO P	ELABORAÇÃO	REVISÃO
APROVADO	ELABORAÇÃO	REVISÃO
ABRIL 2008		

LEGENDA:

-  - Caminho
-  - Rede reposicionada



 Ambisouza Engenharia e Arquitetura	ATERRO SANITÁRIO DE PEMAFEL Rio Mau Ampliação de volume de deposição de RSU	003.11 RMS-003
	SECTOR SUL Perfis transversais do aterro de RSU	1/200 APRIL 2010



Legenda:

- Linha de terra
- - - Linha de água
- Linha de projeto
- - - Linha de drenagem
- Linha de drenagem
- - - Linha de drenagem
- Linha de drenagem
- - - Linha de drenagem
- Linha de drenagem
- - - Linha de drenagem

 Ambisouza Engenharia e Arquitetura Rua Santa Helena, 100 - Centro Bairro: Santa Helena - Curitiba/PR	US. 1º ATERRO SANITÁRIO DE PENÍESEL Rio Mau Ampliação de volume de deposição de RSU	RMS-004
US. 2º ATERRO SANITÁRIO DE PENÍESEL Rio Mau Ampliação de volume de deposição de RSU	SECTOR SUL Perfis transversais do aterro de RSU	1/200
APRIL 2018		

SIMBOLOGIA E NOTAS

— Meia cana em betão — rede de águas pluviais

— Dreno PE SNS (enruiado e corrugado) — rede de liviçados

— Tubo PEAD PN10 — rede de liviçados

— Tubo ou manilha de betão — rede de águas pluviais

— Tubo PVC rígido PN10 — rede de incêndio

— Rede de vedação

— Marco de incêndio

— Valvula de seccionamento c/ boca de chave — rede de incêndio

— Caixa de viação da rede de liviçados

— Caixa de viação da rede de águas pluviais

— Vertices de poligonal topografica

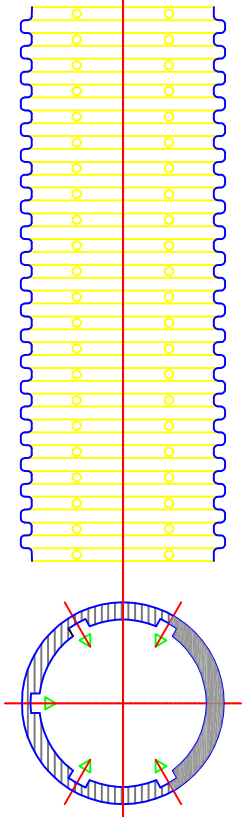
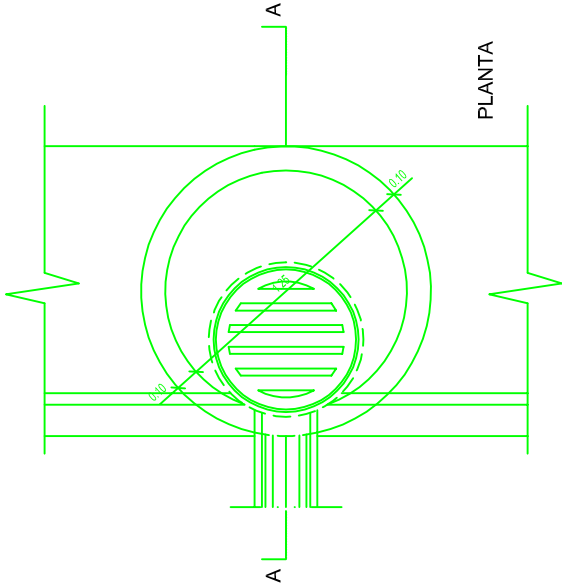
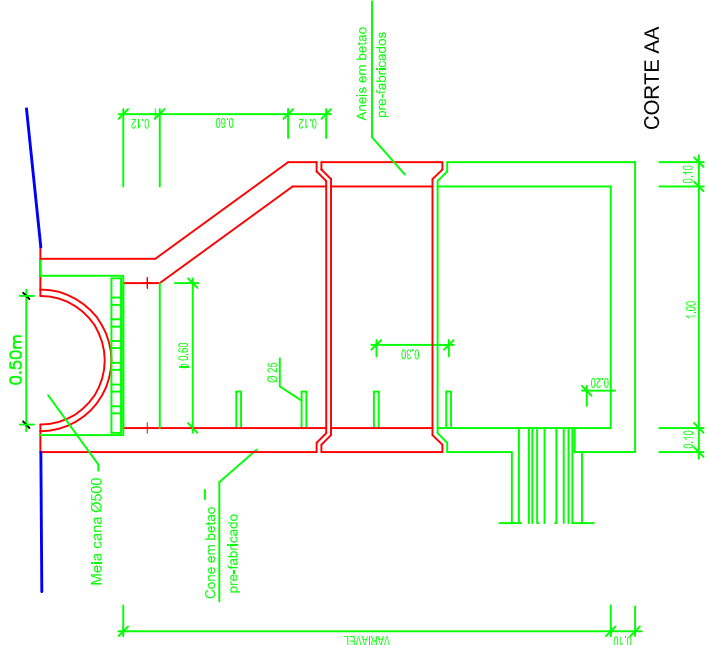
• A rede de incêndio a executar liga á rede existente

As mudanças de direcção da tubagem da rede de incêndio serão executadas apenas com curvas de , 11°15' , 22°30' e de 45°

— Caminho (fase de exploração)

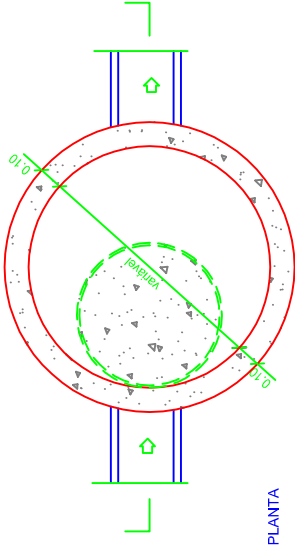
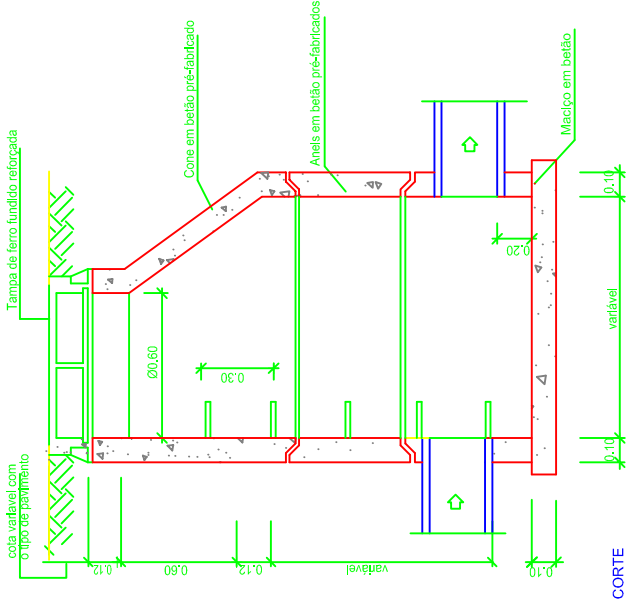
ambisouza Recrutamento Consultoria, Engenharia e Construção Civil Grupo de Realização Soluções, E.M Pr. D. Amorim Mendes, 45 - Lousada	ATERRO SANITÁRIO DE PENAFIEL Rio Mau Ampliação de volume de deposição de RSU	DES. Nº RMS-007
	SECTOR SUL Planta de drenagens e rede de incêndio	ESCALA 1/500
	PROJETO Nº P.001/2006	DATA ABRIL 2006

Caixa de águas pluviais com tampa sumidoura

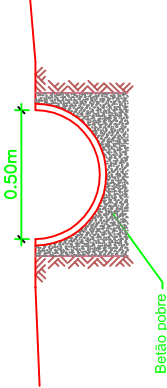


PORMENOR DO TUBO DRENANTE PERFURADO A 220° ou 2/3 (DRENAGEM DE LIXIVIADOS)

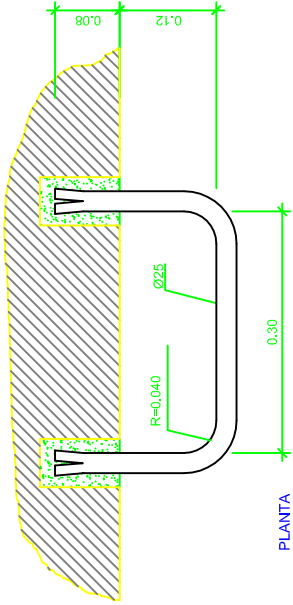
Caixa de visita (CL)



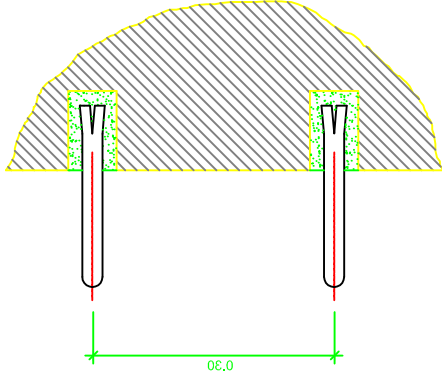
PORMENOR DE VALETA EM MEIA CANA EM BETÃO



Pormenor dos degraus em varão de aço

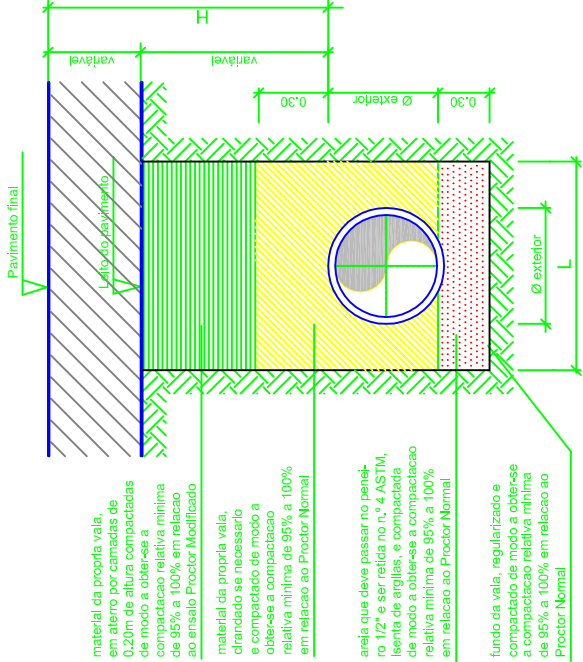


PLANTA



CORTE

Vala tipo de assentamento de colectores



material da própria vala, em aterro por camadas de 0,20m de altura compactadas de modo a obter-se a compactação relativa mínima de 95% a 100% em relação ao ensaio Proctor Modificado

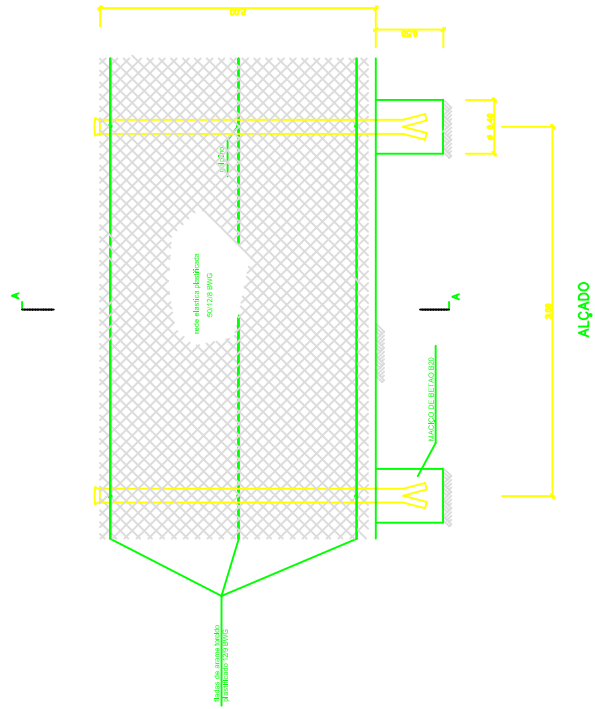
material da própria vala, compactado se necessário e compactado de modo a obter-se a compactação relativa mínima de 95% a 100% em relação ao Proctor Normal

areia que deve passar no peneiro 1/2" e ser retila no n.º 4 ASTM, isenta de argilas, e compactada de modo a obter-se a compactação relativa mínima de 95% a 100% em relação ao Proctor Normal

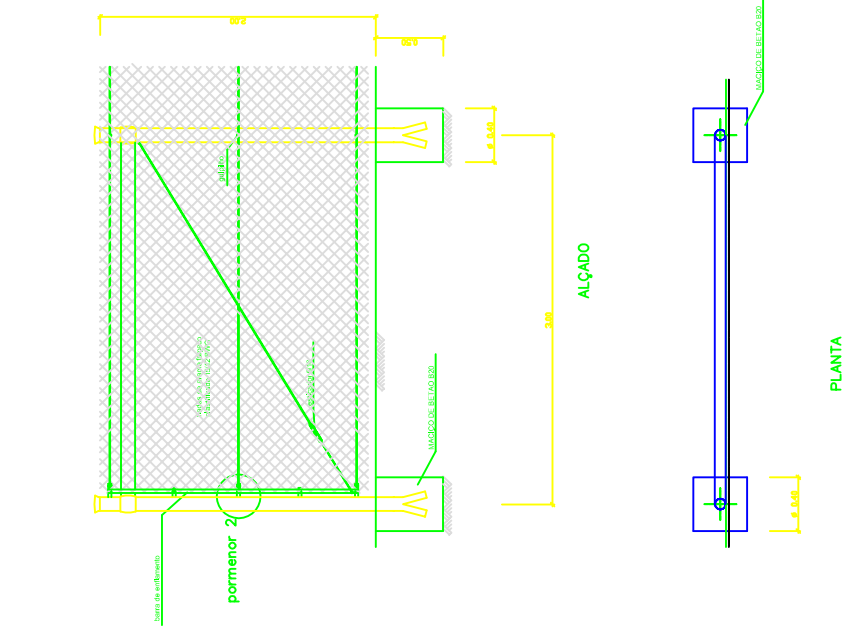
fundo da vala, regularizado e compactado de modo a obter-se a compactação relativa mínima de 95% a 100% em relação ao Proctor Normal

H ≥ 1,00 m		H ≥ 3,00 m	
Ø exterior < 500mm	Ø exterior ≥ 500mm	L= em função do tipo de terreno, processo de execução e nível freático	
L=Ø exterior + 0,50m	L=Ø exterior + 0,70m		

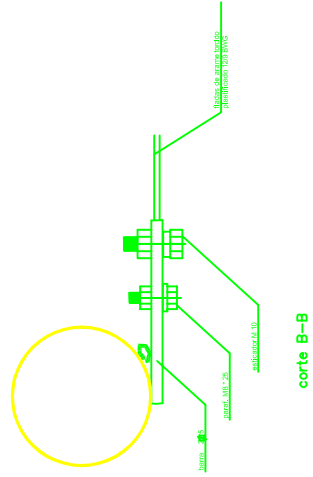
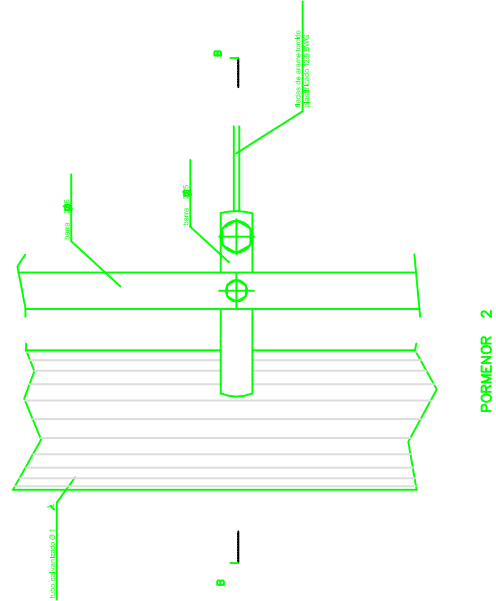
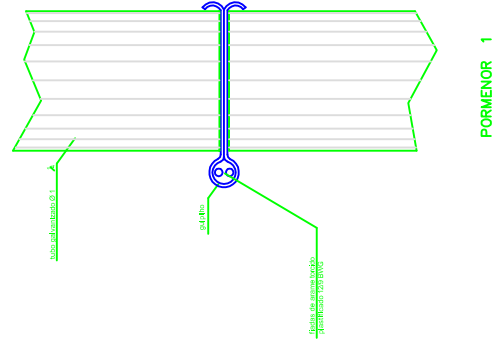
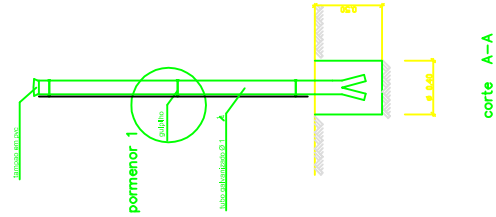
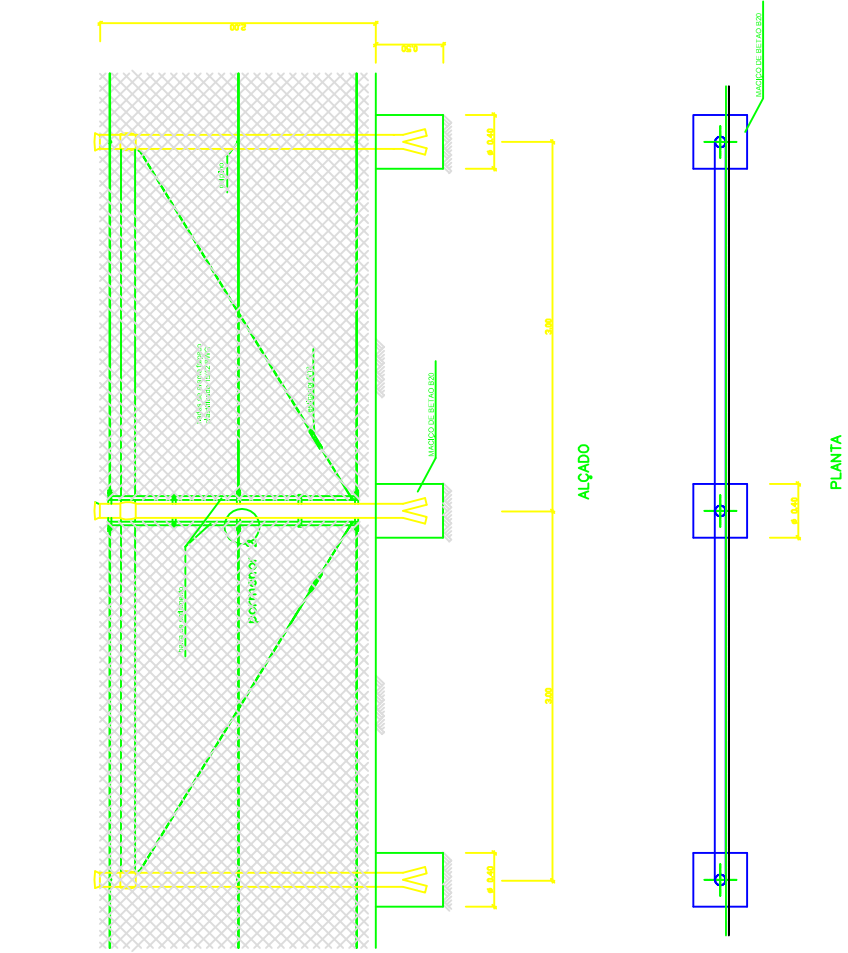
POSTE SIMPLES



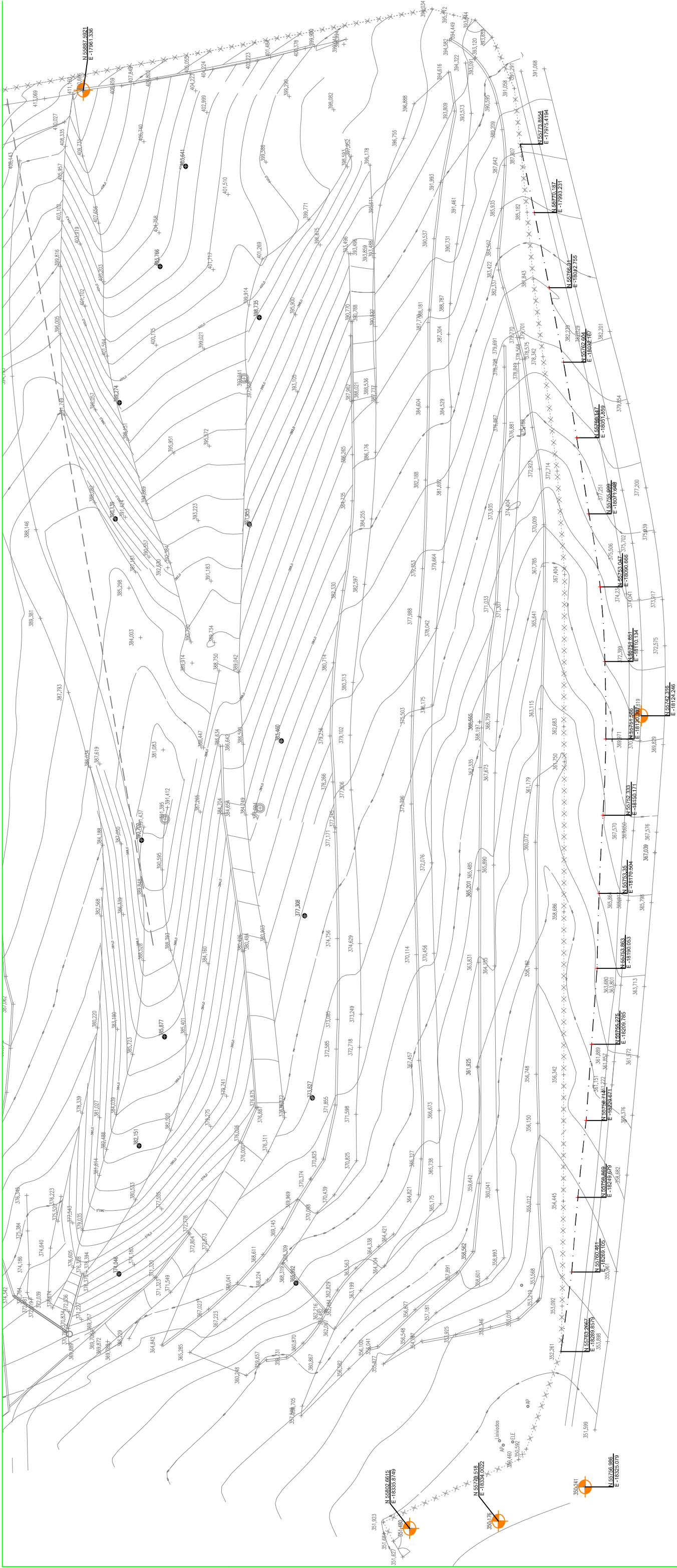
CONJUNTO DE PRINCIPIO OU FIM



CONJUNTO DE LINHA
OU CONJUNTO DE CANTO



 Ambisousa Associação de Municípios do Rio de Janeiro Rua da Constituição, 100 - 1º andar - CEP: 20030-000 Centro - Rio de Janeiro, RJ - Brasil Tel: (21) 2507-1100 Fax: (21) 2507-1101 E-mail: contato@ambisousa.com	ATERRO SANTÁRIO DE PENÍVEL Rio Mau Ampliação de volume de deposição de RSU	DEC. Nº RNS-010	9/Dec.	ABRIL 2000
---	---	---------------------------	---------------	-------------------



LEGENDA:

--- - Rede a construir

 ambisouza Engenharia, Arquitetura e Meio Ambiente Grupo de Realização: Sólidos, E&M R. D. Amorim Mendes, 45 - Lapa Azeril	ATERRO SANITÁRIO DE PENAFIEL Rio Mau Ampliação de volume de deposição de RSU	DES. Nº RMS-011
	SECTOR SUL Planta da rede de vedação	ESCALA 1/500
	PROJETO Nº P-001/2008	DATA ABRIL 2008