

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Codificação dos Troços		Comprimentos		Dispositivos		Caudais			Tubagem				Perca de Carga		Pressão	Veloc.
		Real	Altura			Disposit.	Acum.	Cálculo	Cálculo		Utilizado	Material	Linear	Troço		
Mont	Jus	Lreal	h	Descrição	Núm	Qdis	Qacum	Qc	Dcálculo	Di	DN	Tipo	j	J	P	V
		m	m		un	l/s	l/s	l/s	mm	mm	mm		m/m	mca	mca	m/s
33	34	2.60	-1.65	1TR	1	0.45	0.45	0.36	15.20	19.60	20	AI	0.115	0.357	18.71	1.20
33	35	4.10					0.90	0.52	18.16	25.60	25	AI	0.060	0.295	21.45	1.01
35	36	2.60	0.80	1TR	1	0.45	0.45	0.36	15.20	19.60	20	AI	0.115	0.357	21.16	1.20
35	37	18.70	-1.65	1TR	1	0.45	0.45	0.36	15.20	19.60	20	AI	0.115	2.570	20.92	1.20
32	38	20.70					1.35	0.64	20.15	25.60	25	AI	0.086	2.148	24.31	1.24
38	39	6.90	-1.65	1TR	1	0.45	0.45	0.36	15.20	19.60	20	AI	0.115	0.948	19.30	1.20
38	40	9.80					0.90	0.52	18.16	25.60	25	AI	0.060	0.706	22.17	1.01
40	41	4.80	0.80	1TR	1	0.45	0.45	0.36	15.20	19.60	20	AI	0.115	0.660	21.46	1.20
40	42	7.30	-1.65	1TR	1	0.45	0.45	0.36	15.20	19.60	20	AI	0.115	1.003	19.35	1.20
17	43	16.79					4.20	1.13	26.80	32.00	32	AI	0.081	1.637	25.63	1.40
43	44	4.25	-3.50	1TR	1	0.45	0.45	0.36	15.20	19.60	20	AI	0.115	0.584	17.08	1.20
43	45	4.95	2.30	1TR	1	0.45	1.05	0.56	18.89	25.60	25	AI	0.069	0.410	24.00	1.09
45	46	7.70	3.15				0.60	0.42	16.36	25.60	25	AI	0.042	0.385	21.29	0.82
46	47	1.75					0.50	0.38	15.62	25.60	25	AI	0.035	0.074	17.75	0.74
47	48	4.15	-3.00	1Lv,1Pd	2	0.30	0.30	0.29	13.70	19.60	20	AI	0.080	0.396	17.40	0.98
47	49	3.90	-3.00	1Pd	1	0.20	0.20	0.24	12.34	16.00	15	AI	0.145	0.678	17.68	1.19
46	50	6.30	-3.00	1Lv	1	0.10	0.10	0.17	10.33	16.00	15	AI	0.078	0.587	17.59	0.83
43	51	18.15	-10.25				2.70	0.91	24.08	32.00	32	AI	0.056	1.217	15.27	1.13
51	52	1.10					1.35	0.64	20.15	25.60	25	AI	0.086	0.114	21.55	1.24
52	53	2.45	-1.65	1TR	1	0.45	0.45	0.36	15.20	19.60	20	AI	0.115	0.337	18.69	1.20
52	54	4.10					0.90	0.52	18.16	25.60	25	AI	0.060	0.295	21.43	1.01
54	55	2.45	0.80	1TR	1	0.45	0.45	0.36	15.20	19.60	20	AI	0.115	0.337	21.14	1.20
54	56	18.80	-1.65	1TR	1	0.45	0.45	0.36	15.20	19.60	20	AI	0.115	2.583	20.93	1.20
51	57	20.75					1.35	0.64	20.15	25.60	25	AI	0.086	2.153	24.30	1.24
57	58	6.75	-1.65	1TR	1	0.45	0.45	0.36	15.20	19.60	20	AI	0.115	0.928	19.28	1.20
57	59	9.80					0.90	0.52	18.16	25.60	25	AI	0.060	0.706	22.15	1.01
59	60	4.65	0.80	1TR	1	0.45	0.45	0.36	15.20	19.60	20	AI	0.115	0.639	21.44	1.20
59	61	7.45	-1.65	1TR	1	0.45	0.45	0.36	15.20	19.60	20	AI	0.115	1.024	19.37	1.20

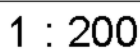
ANEXO 2 – Cálculos hidráulicos referentes à rede de incêndio armada (RIA) da estação de Infante Santo

Dimensionamento Hidráulico de Rede de Segurança Contra Incêndios do										R. I. Armada		Ref.ª IS		Descrição: ESTAÇÃO INFANTE SANTO		Data: 25-Sep																																					
Características e Especificações:										Decisões		Adoptado		Observações:																																							
Parâmetros de dimensionamento	Especificar o tipo de instalação contra incêndio: Rede de Incêndio Armada - RIATC										Dimensionamento de uma Rede de Incêndio Armada com Bocas Tipo Carretel (RIATC).																																										
	1.5 Bocas de Incêndio DN 25, EN 671-1: Ø _{i min} = 25 mm										Q _{BI} DN 25 l/min		90.0		Caudal Instantâneo mínimo em cada B.I. tipo carretel (requisito regulamentar Português).																																						
	Coeficientes de descarga conformes a EN 671-1 (X):										K = 42 l/min.bar ^{0.5}																																										
											K = 64 l/min.bar ^{0.5}		X																																								
	1.6 Bocas de Incêndio DN 50, EN 671-2: Ø _{i min} = 45 mm										Q _{BI} DN 50 l/min																																										
	Coeficiente de descarga conforme a EN 671-2 (X):										K = 85 l/min.bar ^{0.5}																																										
	1.2 Pressão dinâmica mínima na B.I. mais desfavorável:										P _{min} B.I. m.c.a.		25		25.0		Pressão mínima imposta pelo utilizador na B.I. mais desfavorável.																																				
	1.1 Pressão máxima de abastecimento da rede:										P _{max} A. m.c.a.				61.2		Recomenda-se um valor máximo de 600 kPa (6 bar) como valor inicial para selecção da fonte de alimentação.																																				
	1.3 N.º total de B.I. existentes na rede contra incêndios:										Nº total n.º		1		1																																						
	1.4 N.º máximo de B.I. abastecidas em simultâneo:										Nº máx. n.º		1		1		A rede alimentará simultaneamente um máximo de 1 B.I. do tipo usado (fixado pelo utilizador).																																				
1.10 Velocidade de escoamento admissível - EN 12845:										V _{adm} m/s		6.0		6.0		Por defeito, adopta-se de um valor máximo igual a 6,0 m/s (com um mínimo de 0,5 m/s).																																					
1.7 % de afectação das perdas de carga locais (J _g):										J _g %		25%		25%		Para cálculo do comprimento equivalente recomenda-se a adopção de um valor igual 25%.																																					
1.8 Opção de dimensionamento com recurso à fórmula de Flamant (X):																Dimensionamento efectuado com base na fórmula de Hazen & Williams.																																					
1.9 Constante de rugosidade aplicável a tubos de aço:										C		120		120		Valor típico da constante de rugosidade para tubagens em aço na condução de água fria.																																					
Selecione as unidades de caudal a utilizar:										l/min				Caudais expressos em l/min.																																							
Selecione as unidades de pressão a utilizar:										m.c.a.				Pressões expressas em m.c.a.																																							
Característica: 0.2										2.1		3.1		3.2		3.3		3.4		2.2		2.3		4.0		4.1		Quadro 3		4.3		Quadro 1 - NP EN 10255		5.1		5.2		6.1		6.2		6.3		6.4		7.1		7.2		8.1		8.2	
Codificação dos troços		Nº Bocas Incêndio abastecidas - Nº _{abast}		Comprimentos dos troços				Nº B.I. cálculo		Caudal cálculo		Tubo material		Diâmetro normalizado		Designação		Pressões		Análise das Perdas de Carga - ΔP						Análise da Velocidade		Obs.																									
N Início Fim		DN 25		L _{real} m h ¹⁾ m		L _{eq} local m		L _{eq} máx. m		Q _{trço} l/min		Classe Aço S235		D _i imposto mm		D _i interior mm		D exterior mm		Série Média R / NPS DN		P _i m.c.a.		P _f m.c.a.		J m.c.a./m		ΔP _{dinâmica} m.c.a.		ΔP _{estática} m.c.a.		ΔP _{trço} m.c.a.		ΔP _{acum.} m.c.a.		ΔP _{acum.} ≤ 36.2 m.c.a.		V m/s		0.5 ≤ V ≤ 6.0 m/s		Freq. n.º											
1 EPAL CONT		1		15.00 -7.00				18.75		1		90.00		Aço		50.0		53.1		60.3		2 DN 50		19.62		26.35		0.0144		0.27		-7.00		-6.73		-6.73		Não aplicável		0.68		Conforme											
2 CONT BIA1		1		41.65 0.60				52.06		1		90.00		Aço		50.0		53.1		60.3		2 DN 50		26.35		25.00		0.0144		0.75		0.60		1.35		-5.38		Conforme		0.68		Conforme											



- LEGENDA
- ① Escadas de acesso à Estação
 - ② Elevador de acesso à Estação
 - ③ Acesso estacionamento
 - ④ Estacionamento
 - ⑤ Praceta
 - ⑥ Parque infantil
 - ⑦ Passeio público
 - ⑧ Circulação pedonal
 - ⑨ Áreas verdes de enquadramento

[illegible]



• O CADASTRO DAS REDES, QUE SE INDICAM NA PLANTA DE IMPLANTAÇÃO, FORAM FORNECIDAS PELA EPAL A TÍTULO ALFABETIVO.

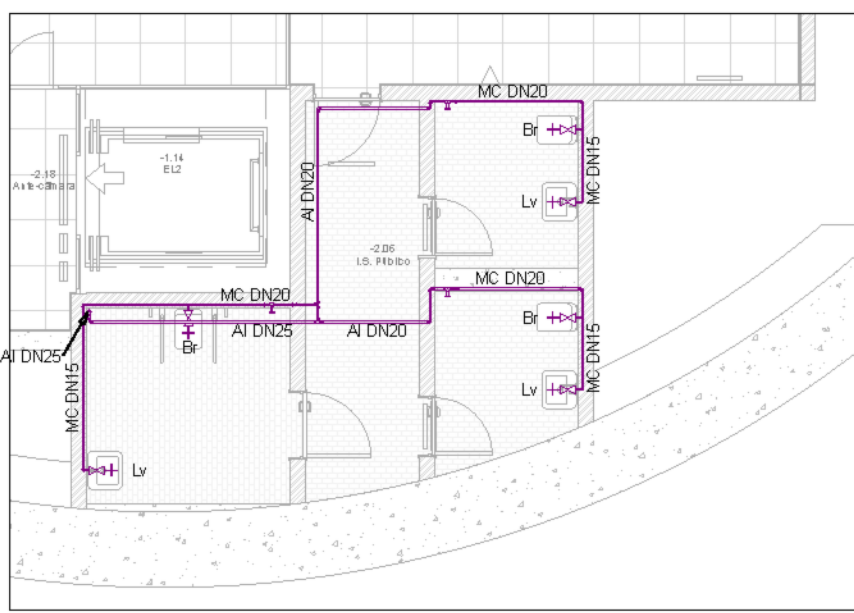
• EM TODOS OS COMPARTIMENTOS QUE DISPONHAM DE ÁGUA, DEVERÃO TER VALVULAS DE SECCIONAMENTO.

• AS PEÇAS DESENHADAS NÃO DISPENSAM A CONSULTA DOS RESTANTES DOCUMENTOS ESCRITOS E DESENHADOS, DESTA PROPOSTA.

FORAM CONSIDERADOS:

- 1 CONTADOR PARA A REDE DA ESTAÇÃO.
- 1 CONTADOR PARA AS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS PÚBLICAS.

Desenho elaborado/adaptado sobre as bases editáveis do Programa Preliminar do Prolongamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara, do Metropolitano de Lisboa, E.P.E.



1 : 200

1 : 100

LIGAÇÕES AOS APARELHOS		
EQUIPAMENTO	DIÂMETRO NOMINAL ÁGUAS FRIAS	DIÂMETRO NOMINAL ÁGUAS QUENTES
BUTL - Boca/Torneira de Lavagem	AI Ø20 / MC Ø20	
Br - Bacia de retênie	MC Ø15	—
Ch - Chuveiro	MC Ø20	MC Ø20
Lv - Lavatório	AI Ø15 / MC Ø15	MC Ø15
U - Lava-louça	MC Ø20	MC Ø20
Ur - Urinol	MC Ø15	—
EQ - Esquentador Elétrico	VARIÁVEL	VARIÁVEL

MATERIAIS:

- A REDE DE ÁGUAS SERÁ EXECUTADA EM AÇO INOX ANSI 316L
- NO INTERIOR DAS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS A TUBAGEM SERÁ EM MULTICAMADA EMBEBIDA NAS PARÉDES.
- A REDE DE INCENDIO ARMADA SERÁ EXECUTADA EM AÇO INOX ANSI 316L, PN16 COM SISTEMA PRESS FITTING OU EQUIVALENTE.
- A REDE DE CÔLUNA SECA SERÁ EXECUTADA EM AÇO INOX ANSI 316L, PN16 COM JUNTAS DE LIGAÇÃO RÁPIDA TIPO VICTAULIC OU EQUIVALENTE.

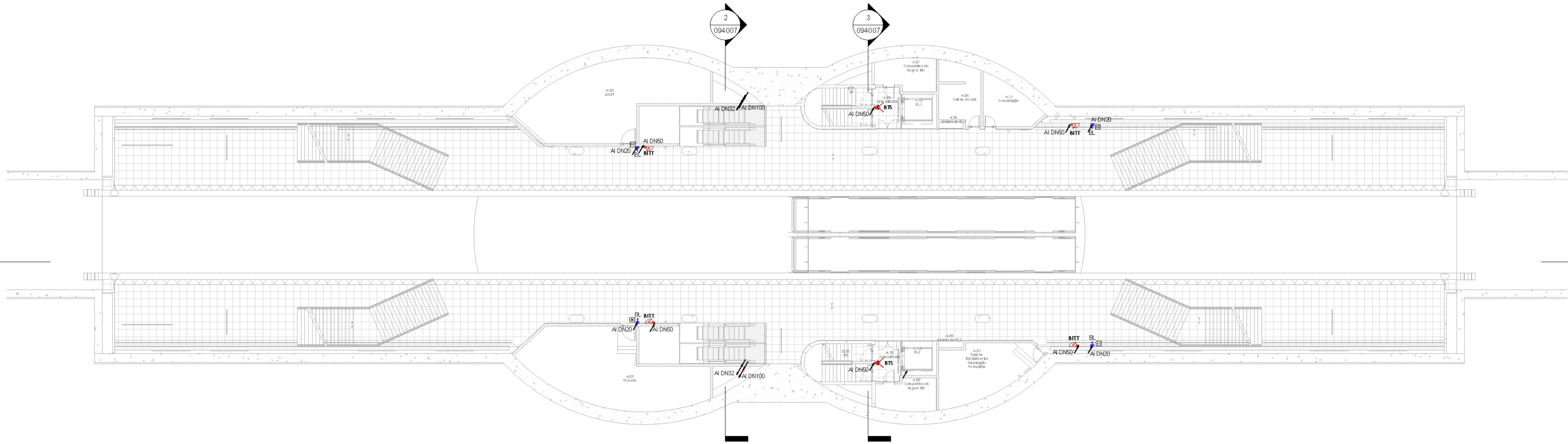
NOTAS:

- O CADASTRO DAS REDES, QUE SE INDICAM NA PLANTA DE IMPLANTAÇÃO, FORAM CHECKEADOS RELACIONAL A TÍTULO INFORMATIVO
- ENTÃO OS COMPARTIMENTOS QUE DISPONHAM DE ÁGUA, DEVERÃO TER VALVULAS DE SECCIONAMENTO.
- AS PEÇAS DESENHADAS NÃO DISPENSAM CONSULTA DOS RESTANTES DOCUMENTOS ESCRITOS E DESENHADOS, DESTES PROJETO.
- FORAM CONSIDERADOS:
 - 1 CONTADOR PARA A REDE DA ESTAÇÃO.
 - 1 CONTADOR PARA AS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS PÚBLICAS.

[illegible]

Desenho elaborado/actualizado sobre as bases editáveis do Programa Preliminar do Prolongamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara, do Metropolitano de Lisboa, E.P.E.

Piso -04 Cais
1 : 200



LEGENDA

SIMBOLOGIA: REDE DE ÁGUAS

REDE DE ÁGUA FRIA DO METRO (AFM)

REDE DE ÁGUA QUENTE DO METRO (AQ)

REDE DE ÁGUA FRIA DE INSTALAÇÕES PÚBLICAS (AFP)

RAMAL DE INTRODUÇÃO

CONTADOR

PONTO DE DÉBITO / TORNEIRA SIMPLES

PONTO DE DÉBITO / TORNEIRA MISTURADORA

TORNEIRA DE LAVAGEM

VÁLVULA DE SECCIONAMENTO

VÁLVULA DE PURGA

PRUMADAS DESCENDENTES (INICIAL/PASSAGEM/FINAL)

PRUMADAS ASCENDENTES (INICIAL/PASSAGEM/FINAL)

ESQUENTADOR ELÉCTRICO

PONTO LIGAÇÃO DA EPAL

SIMBOLOGIA: REDE DE INCÊNDIO

COLUNA SECA (CLS)

REDE DE INCÊNDIOS ARMADA (RIA)

BOCAS SIAMESAS DE ALIMENTAÇÃO (TWINS)

BOCA DE INCÊNDIO - TIPO TEATRO (BITT)

BOCA DE INCÊNDIO ARMADA - TIPO CARRETEL K64 (BIA)

BOCAS TAMPONADAS SIAMESAS (BTS)

VENTOUSA DE TRIPLA ACÇÃO

LIGAÇÕES AOS APARELHOS			
EQUIPAMENTO		DIÂMETRO NOMINAL ÁGUAS FRIAS	DIÂMETRO NOMINAL ÁGUAS QUENTES
BUTL	- Bocas/Torneiras de Lavagem	AI Ø20 / MC Ø20	—
Br	- Bacia de retete	MC Ø15	—
Ch	- Chuveiro	MC Ø20	MC Ø20
Lv	- Lavalório	AI Ø15 / MC Ø15	MC Ø15
Li	- Lava-louça	MC Ø20	MC Ø20
Ur	- Urinal	MC Ø15	—
EQ	- Esquentador Eléctico	VARIÁVEL	VARIÁVEL

- Nota:
- Os diâmetros indicados correspondem às tubagens que ligam os aparelhos.
 - Todas as tubagens de água quente terão manga de isolamento com 20mm de espessura.
 - O diâmetro da manga deverá ser superior a 1,5 vezes o Ø da tubagem interior.

- MATERIAIS:
- A REDE DE ÁGUAS SERÁ EXECUTADA EM AÇO INOX ANSI 316L.
 - NO INTERIOR DAS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS A TUBAGEM SERÁ EM MULTICANAL, EMBECIDA NAS PAREDES.
 - A REDE DE INCÊNDIO ARMADA SERÁ EXECUTADA EM AÇO INOX ANSI 316L, PN16 COM SISTEMA PRESS FITTING OU EQUIVALENTE.
 - A REDE DE COLUNA SECA SERÁ EXECUTADA EM AÇO INOX ANSI 316L, PN16 COM JUNTAS DE LIGAÇÃO RÁPIDA TIPO VICTAULIC OU EQUIVALENTE.

- NOTAS:
- O CADASTRO DAS REDES, QUE SE ENCONTRA NA PLANTA DE IMPLANTAÇÃO, FORAM FORNECIDAS PELA EPAL A TÍTULO INFORMATIVO.
 - EM TODOS OS COMPARTIMENTOS QUE DISPONHAM DE ÁGUA, DEVERÃO TER VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO.
 - AS PEÇAS DESENHADAS NÃO DISPENSAM CONSULTA DOS RESTANTES DOCUMENTOS ESCRITOS E DESENHADOS, DESTES PROJETOS.
 - FORAM CONSIDERADOS:
 - 1 CONTADOR PARA A REDE DA ESTAÇÃO.
 - 1 CONTADOR PARA AS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS PÚBLICAS.

ALTERAÇÕES

0	EMIÇÃO INICIAL	08/10/2024	LA	SN
		DATA	DES.	VERIF.

PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA
S. SEBASTIÃO - ALCÂNTARA

PROJETO DE EXECUÇÃO

REDES DE ÁGUAS E INCÊNDIOS

ESTAÇÃO DE INFANTE SANTO

PLANTA AO NÍVEL DO CAIS

ESQUEMA DE PRINCÍPIO

Escalas:

Des. nº 134237 F. / /

Alter. / / / / / / / /

Substituído / / / / / / / /

Nº SAP / / / / / / / /

Versão / / / / / / / /

Folha / / / / / / / /

APROV. RP 08/10/2024

VERIF. SN 08/10/2024

PROJ. LA 08/10/2024

DES. PO 08/10/2024

Desenho nº LVSSA MSA PE AGI EST IS DW 094005 0 (1- 1)

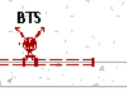
Alter. 08/10/2024

MOTAENGIL ENGENHARIA

COBA JET SJ JLCM / TALPROJETO

Identificação Empresa Projectista: COBA JET SJ JLCM / TALPROJETO

Escalas: 1:200 Folha 1/1



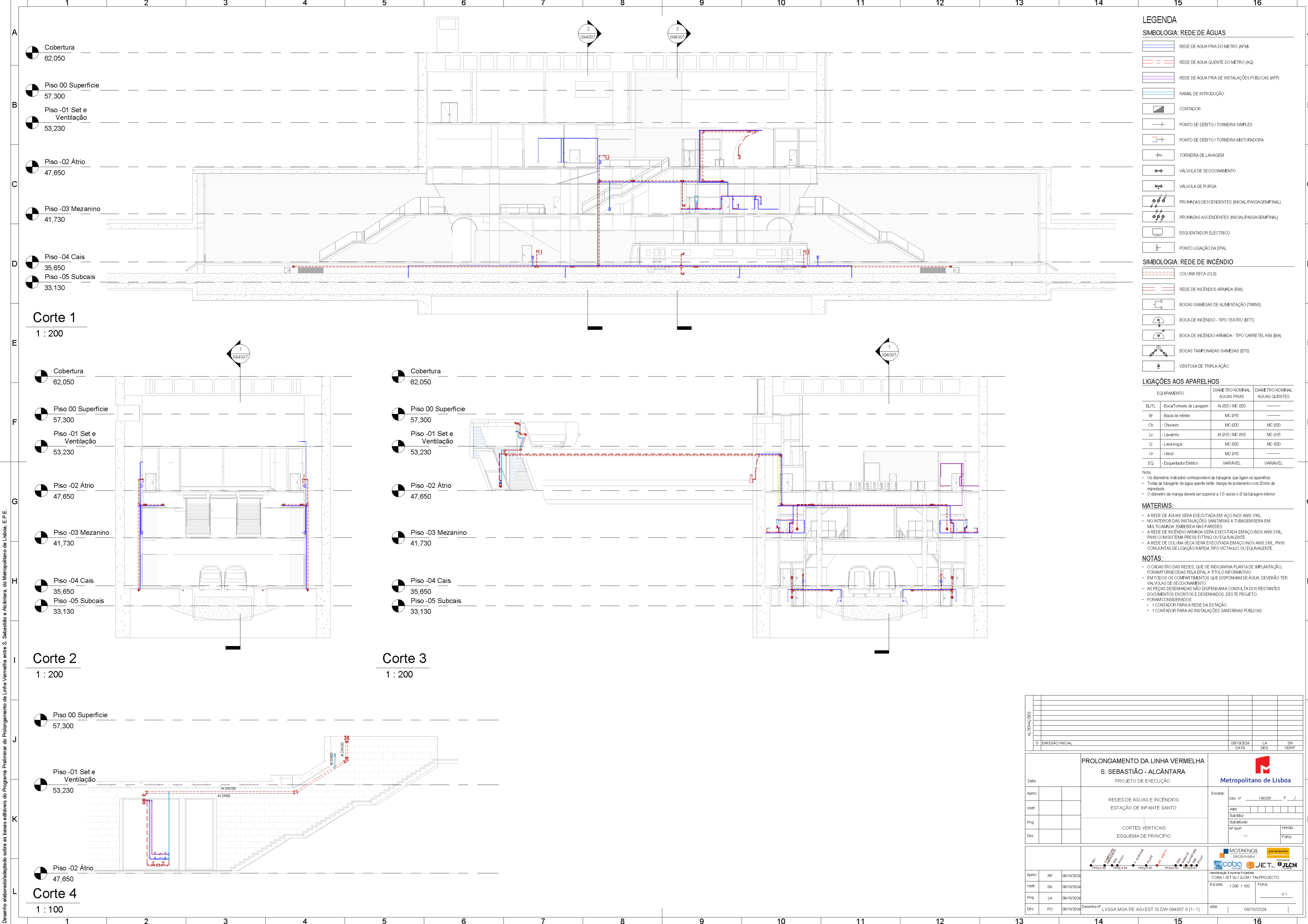
- NOTAS:**
- O CADASTRO DAS REDES, QUE SE INDICAM NA PLANTA DE IMPLANTAÇÃO, FORAM FORNECIDAS PELA EPAA, A TÍTULO INFORMATIVO.
 - EMITIDOS OS COMPARTIMENTOS QUE DISPONHAM DE ÁGUA, DEVERÃO TER VALVULAS DE SECCIONAMENTO.
 - AS PEÇAS DESENHADAS NÃO DISPENSAM CONSULTA DOS RESTANTES DOCUMENTOS ESCRITOS E DESENHADOS, DESTA PROPOSTA.
 - FORAM CONSIDERADOS:
 - 1 CONTADOR PARA A REDE DA ESTAÇÃO.
 - 1 CONTADOR PARA AS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS PÚBLICAS.

NOTAS:

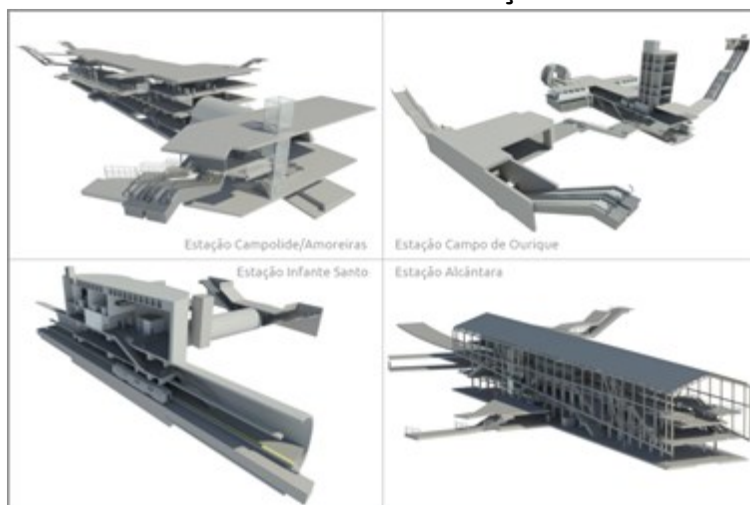
- O CADASTRO DAS REDES, QUE SE INDICAM NA PLANTA DE IMPLANTAÇÃO, FORAM FORNECIDAS PELA EPAA, A TÍTULO INFORMATIVO.
- EMITIDOS OS COMPARTIMENTOS QUE DISPONHAM DE ÁGUA, DEVERÃO TER VALVULAS DE SECCIONAMENTO.
- AS PEÇAS DESENHADAS NÃO DISPENSAM CONSULTA DOS RESTANTES DOCUMENTOS ESCRITOS E DESENHADOS, DESTA PROPOSTA.
- FORAM CONSIDERADOS:
 - 1 CONTADOR PARA A REDE DA ESTAÇÃO.
 - 1 CONTADOR PARA AS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS PÚBLICAS.

1 : 200

Desenho elaborado/datado sobre as bases editáveis do Programa Preliminar do Prolongamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara, do Metropolitano de Lisboa, E.P.E.



METRO DE LISBOA
LINHA VERMELHA ENTRE SÃO SEBASTIÃO E ALCÂNTARA
EMPREITADA DE CONCEÇÃO E CONSTRUÇÃO DO
PROLONGAMENTO DA LINHA
TOMO V - ESTAÇÕES
PROJETO DE EXECUÇÃO



VOLUME 3 –ESTAÇÃO INFANTE SANTO
FLUÍDOS-REDES DE DRENAGEM
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Documento SAP:	LVSSA MSA PE DRN EST IS MD 094001 0
-----------------------	-------------------------------------

	Nome	Assinatura	Data
Elaborado	Cláudia Paredes		2024-10-11
Revisto	Leila Anselmo		2024-10-11
Verificado	Sergio Notarianni		2024-10-11
Coordenador Projeto	Rui Rodrigues		
Aprovado	Raúl Pistone		

Índice

1	OBJETIVO E ÂMBITO	4
2	NORMAS DE PROJETO	4
3	REDE DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS E PLUVIAIS.....	5
3.1	Dados de Entrada	5
3.2	Descrição da Rede de Drenagem de Águas Residuais Domésticas	5
3.3	Critérios de Dimensionamento	5
3.3.1	Ramais de descarga.....	5
3.3.2	Ralos de captação.....	6
3.3.3	Coeficientes de simultaneidade	6
3.3.4	Tubos de Queda	6
3.3.5	Ventilação.....	6
3.3.6	Câmaras de visita	7
3.3.7	Coletores	7
3.3.8	Capacidade de auto limpeza das tubagens.....	8
3.3.9	Materiais	8
3.4	Caudais de dimensionamento.....	8
3.5	Destino final da Rede de Drenagem de Águas Residuais Domésticas (RDARD)	9
3.6	Descrição da Rede de Drenagem Pluvial e de Lavagem (RDPL)	9
3.7	Critérios de Dimensionamento	10
3.7.1	Caudal de ponta de cheia.....	10
3.7.2	Outros caudais.....	10
3.7.3	Tubagens	11
3.7.4	Velocidades de escoamento	11

3.7.5	Tubos de Queda	11
3.7.6	Outros critérios importantes.....	12
3.7.7	Materiais	12
3.8	Caudais afluentes pluviais	12
3.9	Destino final da Rede de Drenagem Pluvial e de Lavagem (RDPL)	13
3.10	Drenagem de Superfície	13
3.11	Soluções Técnicas Adotadas Para A Gestão De Risco De Inundação	14
Anexos:		16
Anexo III: Cálculo Hidráulico Da Rede De Águas pluviais_caleiras no interior dos acessos (1 e 2)		
18		

1 OBJETIVO E ÂMBITO

O presente documento é parte integrante do Projeto de Execução para as Redes de Águas Residuais Domésticas e Drenagem de Águas Pluviais, para a Estação Infante Santo, da empreitada do Projeto do Plano de Expansão do Metropolitano de Lisboa: S.Sebastião – Alcântara – Prolongamento da Linha Vermelha do Metropolitano de Lisboa, E.P.E.

Este estudo pressupõe estabelecer o traçado da rede e respetivos órgãos a adotar nas estações do prolongamento da linha vermelha - S.Sebastião – Alcântara.

A Estação Infante Santo, ficará entre a Av. Infante Santo e a Calçada Necessidades, numa área propriedade do município. O acesso à superfície far-se-á em dois pontos. Dois deles formam no seu conjunto a entrada principal da estação, em zona pedonal na Av. Infante Santo.

A estação projetada é constituída por 6 níveis que se desenvolvem no sentido descendente, desde o nível do acesso 3, passando pelo nível do SET, ao nível do átrio, nível mezzanino, nível do cais e sub-cais.

2 NORMAS DE PROJETO

Serão seguidas as leis e regulamentos nacionais aplicáveis a este tipo obras - públicas -, de urbanização e em conformidade com a Portaria n.º 255/2023, de 7 de agosto que aprova o conteúdo obrigatório do programa e do PROJETO DE EXECUÇÃO, bem como os procedimentos e normas a adotar na elaboração e faseamento de projetos de obras públicas, designadas "Instruções para a elaboração de projetos de obras", e a classificação de obras por categorias.

Nos estudos e projeto deverão também seguidas as disposições municipais aplicáveis, nomeadamente:

- Decreto Regulamentar nº 23/95 de 23 de agosto - Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais conjuntamente com a Declaração de Retificação nº153/95 de 30 de novembro;
- Alteração ao Regulamento Municipal de Urbanização e Edificação de Lisboa (RMUEL) publicada pelo Aviso nº5147/2013, no DR 2ª série n.º74 de 16 de abril de 2013;
- Edital nº 73/79 do Diário da República nº 24 de 29 de janeiro de 1980, com disposições construtivas segundo as cláusulas técnicas gerais;
- Aviso n.º14828/2015, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º247, relativo ao Regulamento de Infraestruturas em Espaço Público;
- Regulamento de Ocupação da Via Pública com Estaleiros de Obras (ROVPEO) aprovado em sessão da Assembleia Municipal de 21 de Outubro de 2014, pela Deliberação n.º 263/AML/2014 e publicado no Boletim Municipal n.º1079 de 23 de Outubro de 2014,
- NP 182/66 - Identificação dos Fluidos

Serão ainda seguidos os critérios gerais de dimensionamento, requisitos de projeto, recomendações e as normativas do Metropolitano de Lisboa.

3 REDE DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS E PLUVIAIS

3.1 Dados de Entrada

Para a elaboração do projeto de rede de drenagem de águas residuais domésticas e de lavagem e pluviais, os dados de entrada são os seguintes:

- O Programa Preliminar das Redes de Drenagem e dos Serviços Afetados;
- O atual Projeto de Execução de Arquitetura, Paisagismo, Rede viária, Estruturas e Drenagem de Via;
- O cadastro das redes de Saneamento da Câmara Municipal de Lisboa;
- As plantas cartográficas em ETRS89;
- Levantamento topográfico detalhado para área de implantação desta estação.

3.2 Descrição da Rede de Drenagem de Águas Residuais Domésticas

A rede de drenagem de águas residuais domésticas (RDARD) da Estação, foi concebida de modo a recolher as águas provenientes das instalações sanitárias públicas, das salas de limpeza, da sala de lixo e também das salas do pessoal e respetivas instalações sanitárias. Não estão previstos espaços comerciais para esta estação. A rede de águas residuais domésticas será constituída por ramais individuais, coletivos, coletores que escoarão as águas residuais graviticamente até ao nível do subcais para as estações elevatórias dos sistemas de bombagem de águas “negras”. Estes sistemas de bombagem irão elevar os efluentes recolhidos até à caixa de receção/descompressão (CRLD), localizada no exterior da estação e que fará a ligação ao coletor publico existente.

3.3 Critérios de Dimensionamento

3.3.1 Ramais de descarga

Os caudais e ramais de descarga para cada tipo de equipamento sanitário, definem-se no quadro seguinte:

Dispositivos de Utilização	Ramal de descarga (mm)	Caudal (l/min)
Lavatórios	40	30
Sanitas	90	90
Mictório	50	60
Bidé	40	30
Chuveiro	40	30
Pia de despejo	90	90
Pia Lava-louça	50	30

Tabela 1 - Dispositivos, ramais e caudais de descarga

O dimensionamento dos ramais de descarga pode ser feito a secção cheia, desde que as distâncias entre a secção ventilada e o sifão não sejam superiores aos valores estabelecidos no DR23/95 de 23 de agosto.

3.3.2 Ralos de captação

Os ralos de pavimento a instalar nas instalações sanitárias, vestiários, serão sifonados com corpo em PVC com grelhas em inox.

3.3.3 Coeficientes de simultaneidade

Para o dimensionamento da RDARD será considerado um caudal de cálculo em função dos caudais acumulados tal como especificado no anexo XV do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.

3.3.4 Tubos de Queda

Os tubos de queda serão embebidos nas paredes e alinhados e aprumados sendo a sua fixação às paredes assegurada por braçadeiras rígidas e soltas de modo a permitir o movimento do tubo e variações dimensionais provocadas pela temperatura. O diâmetro dos tubos de queda não será inferior ao maior dos diâmetros dos ramais que para ele confluem, com um mínimo de 50 mm.

Em todos os pisos deverão ser colocadas bocas de limpeza nos tubos de queda de modo a garantir acessos para manutenção e limpeza. Todos os tubos de queda ligarão, na extremidade inferior aos coletores finais e/ou caixas de visita.

3.3.5 Ventilação

Dada a tipologia das Estações de Metro, por se tratarem de estruturas enterradas, não é por norma possível a instalação de ventilação primária. Existem, no entanto, no mercado terminais de ventilação para admissão de ar que poderão melhorar as condições de escoamento.

Por esse motivo prevê-se a instalação de terminais (válvulas de admissão de ar) que permitem a entrada de ar no sistema de drenagem, quando ocorrem pressões negativas, não permitindo a fuga de gases do esgoto, e, complementarmente, esquematiza-se um traçado de ventilação primária até à superfície do terreno.

Estes dispositivos são aplicados na Europa nos ramais dos dispositivos e também nos tubos de queda, de acordo com a EN 12056-2.

A instalação destes ramais poderá ocorrer de duas formas distintas:

a) Nos ramais - A aplicação dos pontos de ventilação seguirá o indicado pelos fabricantes, sendo instaladas extensões de tubo em PVC, a partir dos ramais de descarga dos lavatórios. No topo do tubo (que poderá ficar instalado em caixa de ar ou corette), ficará instalada a válvula de admissão de ar. Deverá, no entanto, ser garantida entrada de ar direta para permitir o bom desempenho desta válvula.

b) Nos tubos de queda - A aplicação dos pontos de ventilação seguirá o indicado pelos fabricantes, sendo instalada a válvula no topo do tubo de queda, evitando-se desta forma a necessidade de prolongar tubos de queda até ao exterior.

3.3.6 Câmaras de visita

As câmaras de visita dos coletores enterrados deverão ser quadradas e em betão armado *in situ* ou pré-fabricado, sendo colocadas à face dos pavimentos.

As tampas destas com dimensão superior a 0.8x0.8 m deverão ser divididas de modo a reduzir o peso das mesmas e facilitar as ações de manutenção e inspeção. As tampas das caixas de visita deverão ser em ferro fundido da classe de resistência C250, respeitando a Norma Europeia EN124. Estas caixas deverão ser dotadas de câmara de decantação, com 0,20m de altura, sempre que possível.

3.3.7 Coletores

No dimensionamento dos coletores prediais foram tidos em conta os seguintes pressupostos:

- Ramais de descarga e coletores dimensionados para um escoamento a meia secção;
- Diâmetro nominal do coletor superior ao maior dos diâmetros das canalizações a ele ligadas com um mínimo de 110 mm;
- Inclinações de 10 a 40 mm/m;
- Velocidades de escoamento entre 0,5 m/s e 2,0 m/s;

O seu dimensionamento foi efetuado para meia secção através da fórmula de Manning-Strickler:

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

Onde:

Q = Caudal (m³/s)

K_s = Coeficiente de Rugosidade (m^{1/3}/s)

S = Secção (m²)

R = Raio Hidráulico (m)

i = inclinação da tubagem (m/m)

Considerou-se um coeficiente de rugosidade (K_s) de 100 m^{1/3}/s.

De acordo com as prescrições regulamentares e regras de boa prática considera-se que, nos coletores, as velocidades de escoamento não devem ser inferiores a 0,6 m/s, para águas residuais sem gorduras ou com teores muito reduzidos.

Os ramais de ligação à rede pública deverão ter um diâmetro maior ou igual ao maior dos diâmetros confluentes à caixa de visita, com um mínimo de 125 mm.

Tabela 2 - Dimensionamento de diâmetros para coletores de águas residuais domésticos e de lavagem

Diâmetro Nominal (mm)	Diâmetro Interno (mm)	i (%)	h/D (-)	θ (rad)	h (m)	Área (m ²)	Q _{max} (l/s)	V (m/s)
110	103.6	2.0	0.50	3.142	0.0518	0.0042	2.07	0.5
125	118.6	2.0	0.50	3.142	0.0593	0.0055	2.97	0.5
160	153.6	2.0	0.50	3.142	0.0768	0.0093	5.92	0.6

200	174.4	2.0	0.50	3.142	0.0872	0.0119	8.30	0.7
250	218.4	2.0	0.50	3.142	0.1092	0.0187	15.13	0.8
315	274.8	2.0	0.50	3.142	0.1374	0.0297	27.92	0.9
400	348.6	2.0	0.50	3.142	0.1743	0.0477	52.65	1.1
500	437.2	2.0	0.50	3.142	0.2186	0.0751	96.30	1.3

3.3.8 Capacidade de auto limpeza das tubagens

Será verificada a capacidade de autolimpeza dos coletores mediante a utilização da seguinte expressão:

$$\tau = \gamma \cdot R \cdot i$$

Em que:

τ – tensão de arrastamento (Pa)

γ – peso específico da água residual (N/m³)

R – Raio hidráulico (m)

i – inclinação da tubagem (m/m)

Para que o escoamento se processe em condições satisfatórias admite-se correntemente que a tensão de arrastamento deve ser superior a 2.45 Pa.

3.3.9 Materiais

As redes de drenagem doméstica serão em PVC rígido:

- PVC série B para interior da estação (EN 1329-1:2014);
- PVC classe de pressão SN4 para tubagem enterrada e PVCC/PP PN8 no exterior da estação (EN 1401).

Os materiais a aplicar definidos têm por base/orientação os Requisitos Técnicos do ML.

3.4 Caudais de dimensionamento

Os caudais de águas residuais domésticas que servem de base ao dimensionamento das tubagens e das estações elevatórias não se traduzem pelo somatório dos caudais de descarga atribuídos a cada aparelho instalado, mas sim por este somatório afetado de um coeficiente, que expressa a probabilidade dessa ocorrência e se designa por coeficiente de simultaneidade.

De acordo com a bibliografia de especialidade, os coeficientes de simultaneidade podem ser obtidos analítica ou graficamente, sendo o caudal de cálculo obtido através da seguinte expressão:

$$Q_c = 7.3497 \cdot Q_a^{0.5352}$$

onde,

Q_c (l/min) corresponde ao caudal de cálculo e Q_a o somatório dos caudais afluentes.

3.5 Destino final da Rede de Drenagem de Águas Residuais Domésticas (RDARD)

As águas residuais domésticas produzidas serão conduzidas para os equipamentos de bombagem. A partir destes, as águas serão bombadas para a rede pública passando pelas caixas de receção/descompressão de águas bombeadas.

3.6 Descrição da Rede de Drenagem Pluvial e de Lavagem (RDPL)

A rede de Drenagem Pluvial e de Lavagem (RDPL) da estação visa recolher as águas provenientes de:

- chuvas que entram pelos acessos;
- chuvas que entram pelas grelhas de ventilação;
- lavagem dos pavimentos em geral, de escadas e condutas de ventilação;
- eventuais infiltrações;
- combate a incêndios - seja pela utilização dos meios de 1ª ou de 2ª segunda intervenção.

A rede pluvial será constituída por caleiras, ralos, tubos de queda, coletores e caixas de visita que captam as águas e as conduzem por um sistema de drenagem gravítico até ao nível dos sub-cais onde são escoadas até ao poço de recolha e de bombagem previsto neste nível.

As águas de lavagem dos átrios, são recolhidas por caleiras ou ralos, colocados de acordo com as pendentes dos pavimentos nestas áreas, pendentes estas que sempre que possível serão conseguidas à custa da espessura dos acabamentos dos pavimentos.

As caleiras serão cobertas com grelhas quando colocadas transversalmente à passagem de pessoas, ou seja, frente às portas dos patamares dos elevadores, na base das escadas. Os fossos inferiores das escadas mecânicas possuem ralos de drenagem; quando tal não acontece, existirá um ralo de pavimento sob a base das escadas.

Ao nível dos cais, as águas de lavagem são conduzidas na direção dos pés-direitos, onde se encontram caleiras longitudinais, moldadas na espessura do acabamento e com uma inclinação mínima de 0.5%. As águas recolhidas nestas caleiras são drenadas, através de ralos com cesto retentor de sólidos e tubos de queda, para o sub-cais.

Ao nível dos sub-cais, os tubos de queda escoam estes caudais para tubagem suspensa e caem até às caixas de visita previstas no pavimento do sub-cais. Seguidamente, através de coletores e caixas de visita, os caudais de águas de lavagem são escoados até ao poço de recolha e de bombagem previsto no sub-cais.

Nas áreas do sub-cais, também foram previstas caleiras longitudinais de secção semi-circular DN200, com ralos, para drenagem de eventuais infiltrações e das águas de lavagens periódicas. Nas caleiras serão instalados ralos de descarga horizontal e os ramais de descarga ligam à rede de caixas de coletores atrás referido.

O poço de recolha e de bombagem situado no sub-cais receberá os caudais de águas pluviais, de lavagem, o caudal de combate a incêndios da estação e ainda os caudais da rede de drenagem de via.

A partir deste poço os caudais serão bombeados até uma caixa de visita (caixa de receção/descompressão das águas bombeadas) (CRLD) que se previu ao nível da superfície. O Sistema de bombagem encontra-se definido em projeto específico.

As caixas de visita da rede interna da estação, em todos os níveis, terão tampas em ferro fundido, da classe de resistência adequada e permitirão deixar o aro à vista e revestimento igual ao pavimento. Os acabamentos serão os definidos no projeto específico de arquitetura.

As tampas das caixas de visita com dimensões superiores a 0.80 m x 0.80 m devem ser divididas em duas tampas iguais, de modo a permitir o seu fácil manuseamento nas operações de manutenção e inspeção da rede.

Dando cumprimento ao normativo de drenagem do ML, todas as caixas da rede de drenagem de águas pluviais e de lavagem serão dotadas normalmente de uma câmara de decantação de 0,20 m. Excecionalmente, poderá não ser possível cumprir este requisito, por interferir com a estabilidade.

3.7 Critérios de Dimensionamento

3.7.1 Caudal de ponta de cheia

No cálculo das redes é aplicado o "Método Racional", que se exprime pela seguinte equação:

$$Q = C \cdot I \cdot A / 3600$$

onde:

Q - caudal de ponta de cheia (l/s)

C - coeficiente de escoamento (-)

A - área drenada (m²)

i - intensidade de precipitação (mm/h)

Todos os órgãos da RDPL serão dimensionados para os caudais assim calculados, que se passarão a designar por "caudais de cálculo".

A intensidade de precipitação é dada pela seguinte expressão:

$$I = a \cdot t^b$$

onde **a** e **b** são constantes dependentes do período de retorno (T) e **t** (min) corresponde ao tempo de concentração. Considera-se um valor de T=20 anos e t=5 min, para a determinação da intensidade de precipitação.

Recorrendo-se à curva IDF correspondente a um período de retorno de 20 anos (T=20 anos), para a região de Lisboa, tem-se que **a** e **b** tomam respetivamente os valores 317.74 e -0.538. Assim tem-se I=133.67 mm/h.

3.7.2 Outros caudais

Para além da contribuição pluvial, no dimensionamento da rede de drenagem pluvial há que considerar também a contribuição às águas referentes às lavagens de pavimentos e de combate a incêndios.

Considera-se que o caudal de utilização das bocas-de-incêndio em funcionamento simultâneo, em situação de incêndio, é de 12 l/s.

Já o caudal das bocas de lavagem, em funcionamento de duas simultâneo, será de 2 l/s.

Para efeitos de dimensionamento da rede de drenagem de águas pluviais adota-se a situação mais condicionante da ocorrência simultânea de um incêndio e de um evento pluvioso captado pelos órgãos de drenagem superficial que contribuem para os caudais pluviais drenados para dentro da Estação, dado que esta situação corresponde à maior solicitação do sistema de drenagem.

Os caudais de infiltração, determinados em projeto específico do presente projeto de execução referente à Drenagem da Via, contribuem também para os caudais de totais de dimensionamento dos sistemas de drenagem pluvial e de bombagem, os quais consideram taxas de infiltração ajustadas a diferentes classes de exposição a ambientes húmidos:

- Classe 3 (Húmido) segundo a Classificação de Estanqueidade SIA272 / SAI 197 da Swiss Society of Engineers and Architects;
- Consideração do valor máximo de 0.50 l/m²/dia definido para a Classe 3;
- Para cada seção prevista é apresentado o respetivo perímetro de infiltração e a área correspondente à extensão da seção;
- Os caudais de infiltração totais correspondem ao caudal acumulado para cada ponto de descarga.

Além destes caudais é na estação EIS que a drenagem de via entrega no poço de bombagem ao nível do sub-cais os caudais vindos do PV215, com um valor de 17.3 l/s.

3.7.3 Tubagens

Admitindo que o escoamento se processa em regime uniforme, considera-se, para o pré-dimensionamento das tubagens, a fórmula de Manning-Strickler.

Esta fórmula relaciona o caudal com as características geométricas da secção de vazão, rugosidade da tubagem e ainda com a perda de carga unitária, sendo dada pela seguinte expressão:

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

onde, Q (m³/s) designa o caudal escoado, K (m^{1/3} s⁻¹) o coeficiente de Strickler (que para tubagens em PVC se considera igual a 120), S (m²) a área da secção molhada, R (m) o raio hidráulico e i (m/m) a perda de carga unitária, que para escoamentos em superfície livre / secção cheia se considera igual à inclinação da tubagem.

3.7.4 Velocidades de escoamento

As velocidades de escoamento admissíveis nos coletores prediais da rede de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais deverão oscilar entre 0.6 m/s e 3.0 m/s por forma a garantir condições de autolimpeza e de durabilidade das tubagens.

De acordo com as prescrições regulamentares e regras de boa prática considera-se que, nos coletores, as velocidades de escoamento não devem ser inferiores a 0,9 m/s, para águas pluviais.

3.7.5 Tubos de Queda

No que toca aos tubos de queda, a velocidade de escoamento terminal deverá ser determinada através da expressão:

$$v_f = 2 \cdot \left(\frac{Q}{D}\right)^{2/5}$$

onde, v_f designa a velocidade terminal de escoamento num tubo de queda, Q (l/min) o caudal escoado, e D (mm) o diâmetro interno do tubo de queda.

O caudal escoado através do tubo de queda é dado pela seguinte expressão:

$$Q = 0.019 \cdot t_s^{5/3} \cdot D^{8/3}$$

onde t_s consiste na designada taxa de ocupação e os restantes parâmetros tomam o significado anterior.

A taxa de ocupação referida é função do diâmetro interno do tubo de queda, sendo igual aos seguintes valores que se apresentam na tabela seguinte:

Tabela 3 - Taxa de ocupação em função dos diâmetros de tubos de queda

Diâmetro do tubo de queda (mm)	Taxa de ocupação (t_s)
$D = 50$	1/3
$50 < D \leq 75$	1/4
$75 < D \leq 100$	1/5
$100 < D \leq 125$	1/6
$D > 125$	1/7

3.7.6 Outros critérios importantes

Não é admissível a redução da seção útil dos coletores de montante para jusante.

Por forma a garantir a continuidade da veia líquida nas alterações de diâmetro, deverá existir sempre concordância da geratriz superior interior dos coletores.

A inserção de um ou mais coletores noutra deve ser feita no sentido do escoamento, de forma a assegurar a tangência da veia líquida secundária à principal.

3.7.7 Materiais

Os coletores e tubos de queda da rede de drenagem de águas pluviais e de lavagem no interior da estação serão em PVC rígido.

- PVC série B para interior do PV (EN 1329-1:2014);
- PVC classe de pressão SN4 para tubagem enterrada (EN 1401).

Os ralos das caleiras /pavimentos da RDPL possuirão cesto retentor de sólidos, corpo em FF, e terão grelhas em inox e descarga vertical ou horizontal conforme se indica nas peças desenhadas do projeto de execução.

Os materiais a aplicar são definidos tendo por base/orientação os Requisitos Técnicos.

3.8 Caudais afluentes pluviais

Apresenta-se no quadro seguinte o valor da contribuição dos caudais pluviais gerados nos acessos, grelhas de ventilação, bocas de lavagem, de incêndio, da via de resguardo 1, do poço de ventilação PV215 e de infiltração do túnel, que afluem ao poço de ventilação.

Quadro 1 – Caudais afluentes à estação

Caudal pluvial escoado para interior da estação					Caudal pluvial (l/s)	
	C (-)	I (mm/h)	A (m²)	Q (l/s)		
Acessos	1	23.2	131.89	4.9	23.2	
Envolvente	0.7	133.67	988	18.3		
Caudal incêndio					Caudal bocas lavagem	
Q (l/s)					Caudal PV215	
12					Q (l/s)	
					4	
Caudal total (l/s)					Caudal infiltração (l/s)	
Q IS					0.155	
41.36						

Finalmente, o caudal de cálculo para as bombas de elevação de águas pluviais corresponde aos valores totais apresentados, sendo que no poço de bombagem da estação IS_001 acumulam-se também os caudais transportados pela drenagem de via, incluindo o caudal vindo do PV215.

A escolha das bombas, em função dos caudais a elevar e das respetivas alturas manométricas, apresenta-se no Volume do projeto de execução associado aos Sistemas de Bombagem.

3.9 Destino final da Rede de Drenagem Pluvial e de Lavagem (RDPL)

As águas pluviais coletadas na estação serão conduzidas para o poço de bombagem ao nível do sub-cais. A partir deste, as águas serão bombadas para a rede pública, passando pela caixa de receção/descompressão de águas bombadas (CRLP).

3.10 Drenagem de Superfície

Concretizam-se na presente fase as soluções de drenagem de superfície tendo por base o levantamento topográfico existente bem como os Elementos Emergentes vinculativos para o projeto de execução, os arranjos exteriores e paisagismo, projeto de arquitetura, e projeto viário previstos em volumes específicos do presente de projeto de execução na área envolvente da obra da Estação Infante Santo, bem como os serviços afetados da rede de saneamento e o próprio cadastro da rede de saneamento existente.

O espaço é dotado de caminhos pedonais, que estabelecem relação entre as vias envolventes à nova Estação do Metro (Calçada das Necessidades, Travessa do Possolo e Avenida Infante Santo), estrutura viária e estacionamento automóvel, onde é assegurada e aumentada a capacidade existente de lugares e áreas verdes de enquadramento. O interior do quarteirão desenvolve-se, assim, em diferentes patamares contidos por muros, que permitem resolver as diferenças altimétricas. Ao nível mais baixo, estabelece-se a entrada na Estação, desenvolvendo-

se a via para norte, onde a partir deste ponto estabelecem-se duas faixas de estacionamento em duas plataformas, a partir do qual se acede às garagens existentes e ao percurso no topo do estacionamento / tardoz dos edifícios a ponte.

Assim prevê-se:

_a colocação de caleiras com grelhas na plataforma estacionamento, sumidouros e caleiras semi circulares, (estas ultimas que recebem as águas provenientes dos muros de contenção projetados (ver projeto de estruturas e o sistema de drenagem do mesmo, composto por geodreno em tubo corrugado Ø250 envolto em caixa drenante [0.40x0.50], associado a uma malha de bueiros dispostos em quincôncio));

_a colocação de caleiras com grelhas nos acessos à estação, tendo em conta, que no acesso 2, devido à inclinação da via existente foram colocadas duas caleiras, de modo a atenuar possíveis águas pluviais que entram para o interior da estação;

_ a colocação de caleiras com grelhas ao longo dos diversos patamares de acesso à estação.

A implantação do sistema de drenagem, encontra-se em peça desenhada.

Quadro 2 - Caudais de drenagem de superfície

Caudal pluvial escoado superficialmente				
	C (-)	I (mm/h)	A (m²)	Q (l/s)
Acessos (parque estacionamento superior)	1	133.67	3100	90.42
Espaços verdes (envolvente parque superior)	0.7	133.67	1850	128.19

3.11 Soluções Técnicas Adotadas Para A Gestão De Risco De Inundação

De um modo geral as estações de metro e os poços de ventilação propostos, sendo todos eles subterrâneos, com exceção da estação de Alcântara, não terão especial impacto na alteração das condições de drenagem e infiltração dos solos à superfície. As novas áreas ocupadas à superfície, após a intervenção da obra, corresponderão aos acessos às estações. Outras alterações propostas para a superfície (desenvolvidas no âmbito do projeto de paisagismo) vão no sentido de ajustar estas novas necessidades de acessibilidade preservando o espaço original e integrando-as e conectando-as com a malha existente.

Conforme já mencionado, a drenagem destas superfícies é assegurada por pendentes no terreno/ pavimento de modo a que as águas pluviais provenientes das chuvas escurram para o sistema de drenagem de superfície para posterior ligação à rede publica existente. Toda a água que cai no interior da estação, será encaminhada até ao nível do subcais, para um poço de bombagem, onde serão recolhidas e elevadas até à caixa de receção/descompressão localizada no exterior da estação e daí seguirão graviticamente até ao coletor publico existente. Esta instalação encontra-se preparada funcionar, em caso de falta de corrente da rede, evitando-se assim o risco de inundações no seu interior.

A intervenção nos espaços exteriores envolventes à nova Estação caracteriza-se pela promoção da manutenção dos usos e funções existentes atualmente no local, adaptando-os à nova Estação de Metro, dotando-os de uma melhor fluidez das circulações, tanto pedonais como automóveis, e uma estruturação clara e intuitiva dos vários espaços.

Nas zonas exteriores, além de serem recuperadas as áreas verdes, serão utilizados pavimentos permeáveis nas zonas novas e serão repostos os pavimentos em calçada existentes. Estas medidas permitem assim, contribuir como medida preventiva na atenuação e diminuição do escoamento superficial, promovendo a infiltração das águas pluviais e consequentemente na minimização do índice de inundações.

Anexos:

Anexo I: Cálculo Hidráulico Da Rede De Águas residuais domésticas_Tubos de queda

ESPAÇOS	Tubo de Queda	Dispositivos Serviço Número de aparelhos											Caudal Acumulado	Caudal de Cálculo	Taxa de Ocupação	Diâmetro de Cálculo	Diâmetro Adoptado	Material	Verificação	
		Sanita	Bidê	Banheira	Chuveiro	Lavatório	Mictório Suspensão	Mictório Espalhar	Lava-Loica	Máquina de Lavar-Loica	Ralo	Pia despejo								Outros
		90	30	60	30	30	60	90	30	60	72	90								(l/min)
													(l/min)	(l/min)	(Ts)	(mm)	(mm)			
ATRIO																				
2.06 (Sanit M/F)	TD1	2				2					2		384,00	177,20	1/6	94,40	110,00	PVC-U, serie B	Verifica	
2.06 (Sanit M/F)	TD2	1				1							120,00	95,60	1/5	66,83	110,00	PVC-U, serie B	Verifica	
2.12+2.11+2.02 (S lixos+S limpeza)	TD3					1					3	1	336,00	163,92	1/6	91,69	110,00	PVC-U, serie B	Verifica	
MEZANINO																				
1.07 (Vest_M Vigilantes)	TD5	1			1	1	1				1		282,00	150,24	1/5	79,18	90,00	PVC-U, serie B	Verifica	
1.06 (Vest_F Vigilantes)	TD6	1			1	1					1		222,00	131,60	1/5	75,34	90,00	PVC-U, serie B	Verifica	
1.05 (Sala Vigilantes)	TD7									1			30,00	30,00	1/5	43,28	90,00	PVC-U, serie B	Verifica	
1.02 (Inst pessoal ML)	TD9									1			30,00	30,00	1/5	43,28	90,00	PVC-U, serie B	Verifica	
1.03 (Vest_F ML)	TD10	1			1	1					1		222,00	131,60	#N/D	#N/D	pl	PVC-U, serie B	Verifica	
1.04 (Vest_M ML)	TD11	1			1	1	1				1		282,00	150,24	1/6	88,74	110,00	PVC-U, serie B	Verifica	
CAIS																				
0.12 (sala reserva)	TD11										1		72,00	66,72	1/5	58,40	90,00	PVC-U, serie B	Verifica	

Anexo II: Cálculo Hidráulico Da Rede De Águas residuais domésticas_caudais afluentes às estações elevatórias

Coletor		Dispositivos Serviço por Troço											Caudal Acumulado	Caudal de Cálculo	Inclinação	Diâmetro de Cálculo	Diâmetro Interno	Diâmetro Nominal	Material	Velocidade	h / D	Altura de Escoamento	t	Verificação	
		Sanita	Bidê	Banheira	Chuveiro	Lavatório	Mictório Suspensão	Mictório Espalhar	Lava-Loça	Máquina de Lavar-Loça	Máquina de Lavar Roupa	Pia Despejo													Ralo pavimento
Mont	Jus.	90	30	60	30	30	60	90	30	60	60	90	72	(l/min)	(l/min)	(%)	(mm)	(mm)	(mm)		(m/s)	(cm)	(cm)	(N/m²)	
MEZZANINO																									
TD2	2+7													120,00	95,29	2,00	72,05	103,60	110,00	PVC-U, serie B	0,76	0,30	3,06	3,49	Verifica
TD1	1+5													384,00	177,58	2,00	90,99	103,60	110,00	PVC-U, serie B	0,91	0,41	4,25	4,52	Verifica
TD3	3													336,00	165,34	2,00	88,58	103,60	110,00	PVC-U, serie B	0,89	0,39	4,09	4,39	Verifica
SUBCAIS																									
3	12													336,00	165,34	1,00	100,88	118,60	125,00	PVC-U, serie B	0,69	0,39	4,65	2,50	Verifica
TD9	12													30,00	45,38	2,00	54,55	118,60	125,00	PVC-U, serie B	0,61	0,17	2,02	2,47	Verifica
TD10	13													222,00	132,45	2,00	81,51	118,60	125,00	PVC-U, serie B	0,83	0,29	3,44	3,94	Verifica
TD11	13													282,00	150,54	2,00	85,52	118,60	125,00	PVC-U, serie B	0,86	0,31	3,68	4,16	Verifica
13	14													504,00	205,40	2,00	96,09	118,60	125,00	PVC-U, serie B	0,94	0,37	4,33	4,74	Verifica
12	14													366,00	173,08	2,00	90,12	118,60	125,00	PVC-U, serie B	0,89	0,33	3,95	4,41	Verifica
14	EE1													870,00	275,11	1,00	122,10	153,60	160,00	PVC-U, serie B	0,78	0,36	5,46	3,01	Verifica
6	15													222,00	132,45	2,00	81,51	118,60	125,00	PVC-U, serie B	0,83	0,29	3,44	3,94	Verifica
1+5	15													666,00	238,45	2,00	101,62	118,60	125,00	PVC-U, serie B	0,98	0,40	4,70	5,04	Verifica
2+7	16													150,00	107,38	2,00	75,35	118,60	125,00	PVC-U, serie B	0,78	0,26	3,09	3,60	Verifica
15	16													888,00	278,14	2,00	107,66	118,60	125,00	PVC-U, serie B	1,02	0,43	5,11	5,36	Verifica
16	EE2													1038,00	302,37	1,00	126,51	153,60	160,00	PVC-U, serie B	0,80	0,37	5,74	3,12	Verifica

Estação Elevatória	Caudal Acumulado (l/min)	Caudal de Cálculo (l/min)	Caudal de Cálculo (l/s)
BAN_IS_EE1	870	275.11	4.59
BAN_IS_EE2	1038	302.37	5.04

Anexo III: Cálculo Hidráulico Da Rede De Águas pluviais_caleiras no interior dos acessos (1 e 2)

1. DETERMINAÇÃO DA INTENSIDADE DE PRECIPITAÇÃO

Região Pluviométrica : **A**
Período de retorno : **20 anos**
Duração da precipitação : **5 min**

IDF
a= 254,08
n= -0,555

Intensidade de precipitação : 2,23 l/min.m²
133,67 mm/h

2. CALEIRA INTERIOR 1

Área Impermeável : **62 m²**
Área Permeável : **0 m²**
Área Permeável : **0 m²**

=> 0,00230 m³/s
=> 0,00000 m³/s
=> 0,00000 m³/s
=> 0,002 m³/s

Total:

Caudal afluente => 0,0023 m³/s 2,302 L/s

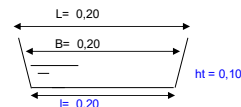
CANALETE RECTANGULAR	
Revestimento da vala	Betão
Inclinação da vala (m/m)	0,005
Fórmula de Manning-Strickler	$Q = Ks \cdot S \cdot (R^{2/3}) \cdot (i^{1/2})$
Coefficiente de rugosidade (m²¹/³/s)	75
m	0,000
h (m)	ht = 0,10
70%h (m)	0,07
l (m)	l = 0,20
B (m)	0,200
Perímetro molhado (m)	0,340
Secção (m²)	0,014
Raio hidráulico (m)	0,041
velocidade (m/s)	0,632
Qadmissível (m³/s)	0,0089
	8,853 L/s

m= 0,00

1

h= 0,07

OK



3. CALEIRA INTERIOR 2

Área Impermeável : **72 m²**
Área Permeável : **0 m²**
Área Permeável : **0 m²**

=> 0,00267 m³/s
=> 0,00000 m³/s
=> 0,00000 m³/s
=> 0,003 m³/s

Total:

Caudal afluente (m³/s) => 0,0027 m³/s 2,673 L/s

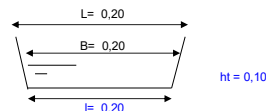
CANALETE RECTANGULAR	
Revestimento da vala	Betão
Inclinação da vala (m/m)	0,005
Fórmula de Manning-Strickler	$Q = Ks \cdot S \cdot (R^{2/3}) \cdot (i^{1/2})$
Coefficiente de rugosidade (m²¹/³/s)	75
m	0,000
h (m)	ht = 0,10
70%h (m)	0,07
l (m)	l = 0,20
B (m)	0,200
Perímetro molhado (m)	0,340
Secção (m²)	0,014
Raio hidráulico (m)	0,041
velocidade (m/s)	0,632
Qadmissível (m³/s)	0,0089

m= 0,00

1

h= 0,07

OK



4. CALEIRA INTERIOR 3

Área Impermeável : **134 m²**
Área Permeável : **0 m²**
Área Permeável : **0 m²**

=> 0,00498 m³/s
=> 0,00000 m³/s
=> 0,00000 m³/s
=> 0,005 m³/s

Caudal afluente (m³/s) => 0,0050 m³/s 4,975 L/s

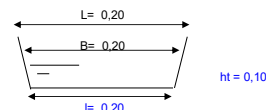
CANALETE RECTANGULAR	
Revestimento da vala	Betão
Inclinação da vala (m/m)	0,005
Fórmula de Manning-Strickler	$Q = Ks \cdot S \cdot (R^{2/3}) \cdot (i^{1/2})$
Coefficiente de rugosidade (m²¹/³/s)	75
m	0,000
h (m)	ht = 0,10
70%h (m)	0,07
l (m)	l = 0,20
B (m)	0,200
Perímetro molhado (m)	0,340
Secção (m²)	0,014
Raio hidráulico (m)	0,041
velocidade (m/s)	0,632
Qadmissível (m³/s)	0,0089

m= 0,00

1

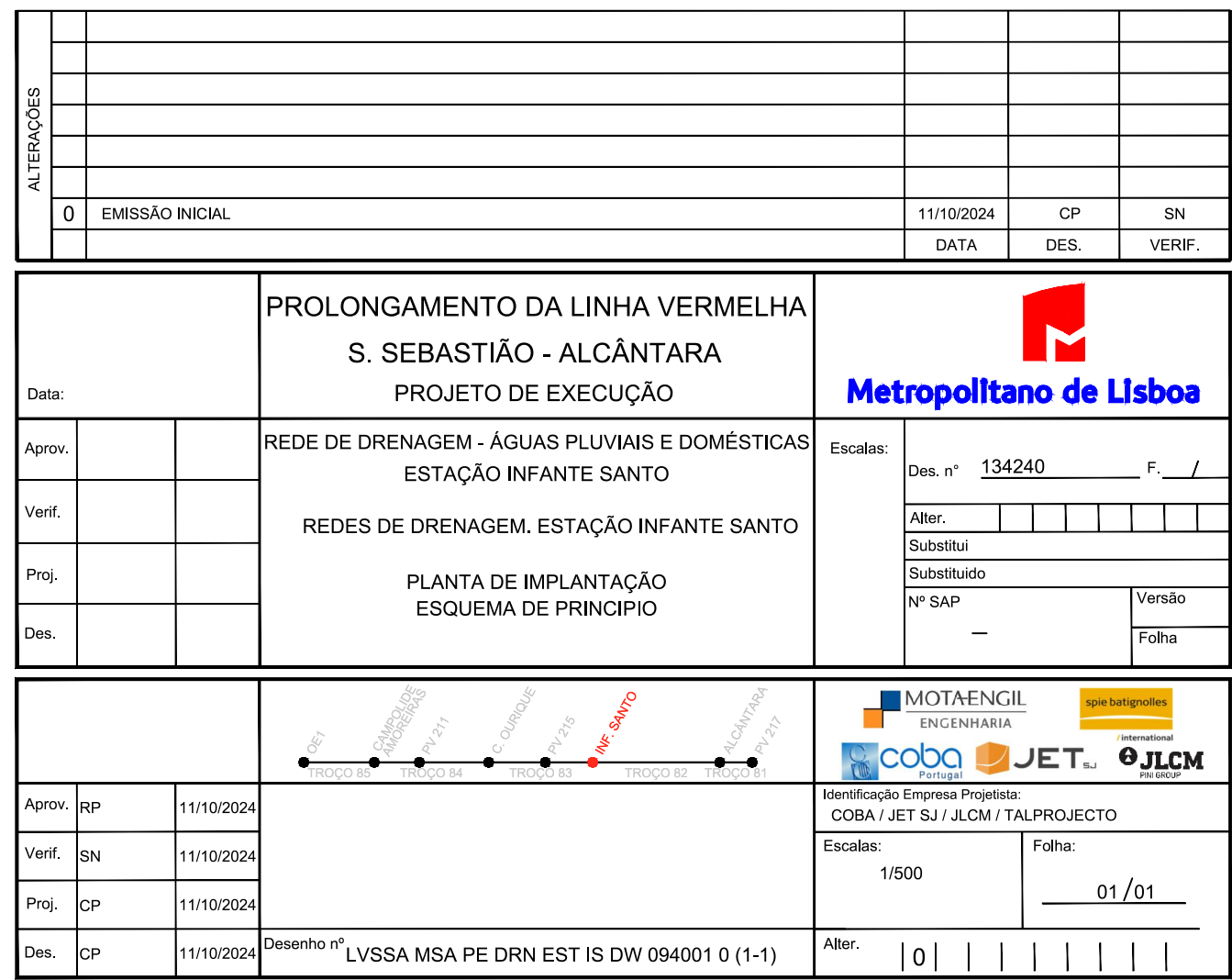
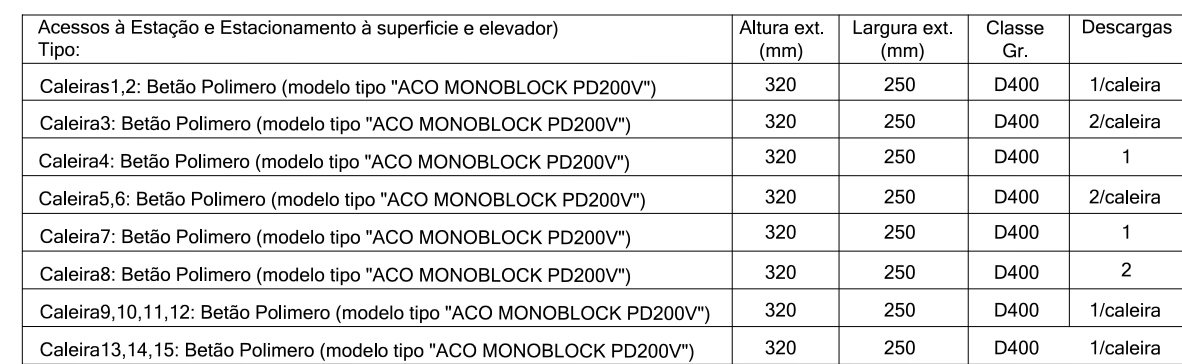
h= 0,07

OK

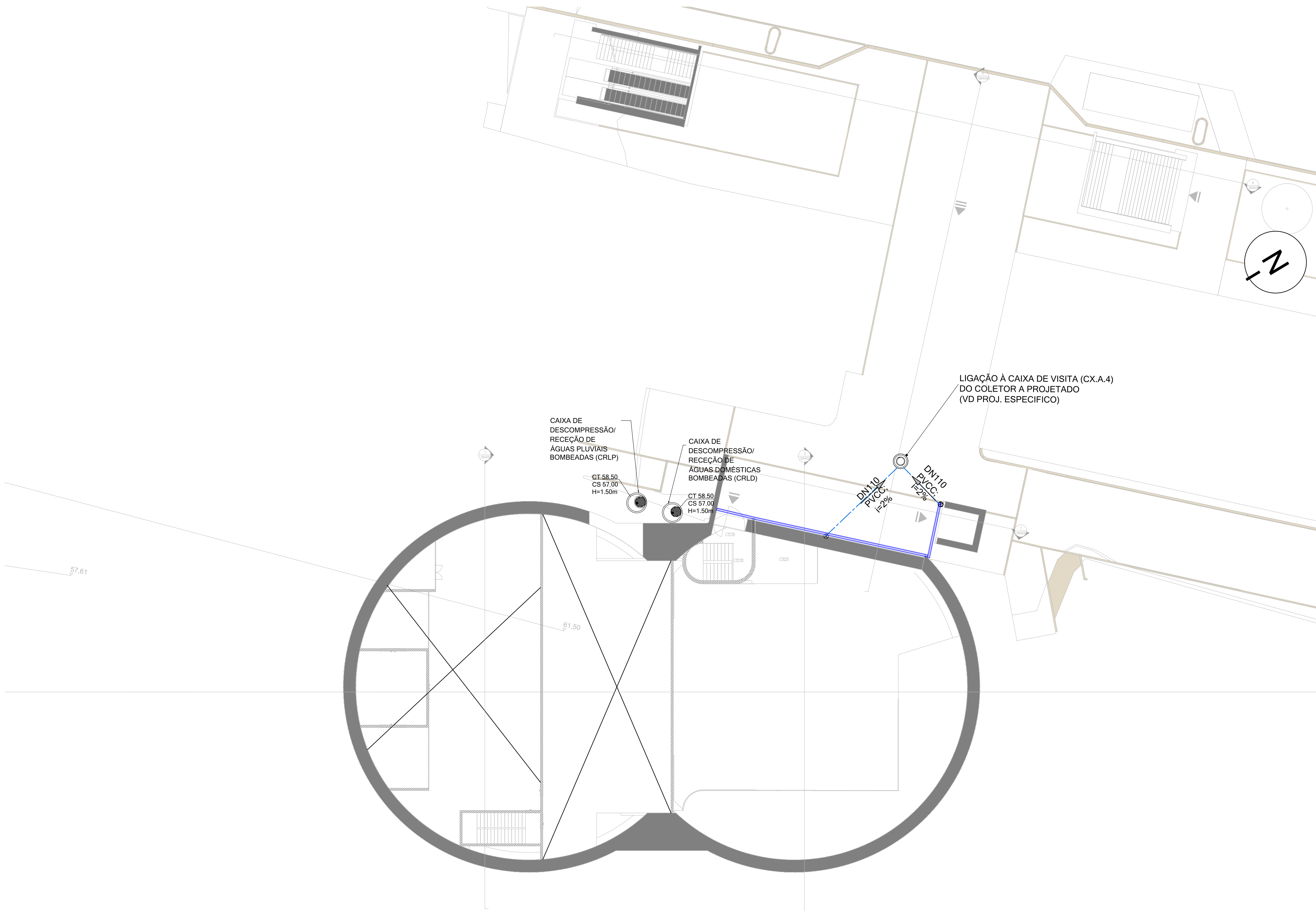


Registo e Controlo de Alterações

Revisão	Data	Descrição
0	2024-10-11	Emissão inicial



Desenho elaborado/adaptado sobre as bases editáveis do Programa Preliminar do Probingamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara, do Metropolitano de Lisboa, E.P.E.



LEGENDA

SIMBOLOGIA: REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

- REDE DE ÁGUA PLUVIAL ENTERRADA
- REDE DE ÁGUA PLUVIAL SUSPensa
- BOCA DE LIMPEZA
- RALO DESCARGA HORIZONTAL
- CESTO RETENTOR DE SÓLIDOS/ÓLEOS A FORNECER E INSTALAR NO ÂMBITO DO FORNECIMENTO DAS ESCADAS MECÂNICAS
- CALEIRA DE PAVIMENTO C/ GRELHA
- CALEIRA DE PAVIMENTO S/ GRELHA

SIMBOLOGIA: REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS / DOMÉSTICAS

- REDE DE DRENAGEM ENTERRADA
- REDE DE DRENAGEM SUSPensa
- REDE DE VENTILAÇÃO
- RALO DE PAVIMENTO SIFONADO
- CAIXA DE PAVIMENTO SIFONADA
- CAIXA DE PAVIMENTO DE PASSAGEM/ VÁLVULA DE ADMISSÃO DE AR

SIMBOLOGIA GERAL

- TUBOS DE QUEDA DESCENDENTES (INICIAL/PASSAGEM/FINAL)
- TUBOS DE QUEDA ASCENDENTES (INICIAL/PASSAGEM/FINAL)
- CAIXA DE VISITA - min.30x30 cm
- CAIXA DE VISITA
- SENTIDO DE ESCOAMENTO

Dímetros mínimos dos ramais de descarga individuais dos aparelhos sanitários:

- Lavatórios (Lv), Mictórios (Mi):	Ø50	imin=1,0%
- Chuveiro (Ch):	Ø50	imin=1,0%
- Bacia de Retrete (Br):	Ø50	imin=1,0%
- Pia de Despejo (Pd):	Ø50	imin=1,0%
- Lava louça (L):	Ø50	imin=1,0%

Quando os aparelhos não forem ligados à caixa de pavimento sifonada, serão sifonados no próprio aparelho

MATERIAIS:

AS TUBAGENS E ACESSÓRIOS DAS REDES DE DRENAGENS (DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS E PLUVIAIS) NO INTERIOR SERÃO DE PVC-U, SÉRIE B.
AS TUBAGENS E ACESSÓRIOS DAS REDES DE DRENAGENS (DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS E PLUVIAIS) ENTERRADAS SERÃO EM PVC RÍGIDO, SN4.
OS RAMAIS DE LIGAÇÃO SERÃO EM PVC CORRUGADO E/OU PP CORRUGADO, SN8.

NOTAS:

ANTES DE EFETUAR QUALQUER INTERVENÇÃO O EMPREITEIRO DEVE CONFIRMAR A POSIÇÃO EXATA DAS TUBAGENS DAS REDES DE DRENAGEM DA ESTAÇÃO.
A VENTILAÇÃO DOS ESGOTOS DOMÉSTICOS SERÃO EFETUADAS ATRAVÉS DE VÁLVULA DE ADMISSÃO DE AR.
AS TUBAGENS SUSPENSAS DEVERÃO TER BOCAS DE LIMPEZA EM TODAS AS MUDANÇAS DE DIREÇÃO E EM TODAS AS SITUAÇÕES DEFINIDAS REGULAMENTARMENTE.

AS TAMPAS DAS CAIXAS DE VISITA COM DIMENSÕES IGUAIS OU SUPERIORES A 0.80x0.80m, DEVERÃO SER DIVIDIDAS EM DUAS TAMPAS IGUAIS PARA FACILITAR O MANUSEAMENTO DAS MESMAS E DEVERÃO POSSUIR SISTEMA DE RETENÇÃO DE CHEIROS E SERÃO FORRADAS DE ACORDO COM O PAVIMENTO ENVOLVENTE

TODAS AS CAIXAS DE VISITA TERÃO UM REBAIXO DE 0.20m PARA RETENÇÃO DE AREIAS, EXCETO QUANDO INDICADAS EM PLANTA.

(*1)A CALEIRA SERÁ INTERROMPIDA PARA PASSAGEM DE CABOS DE TELECOMUNICAÇÕES

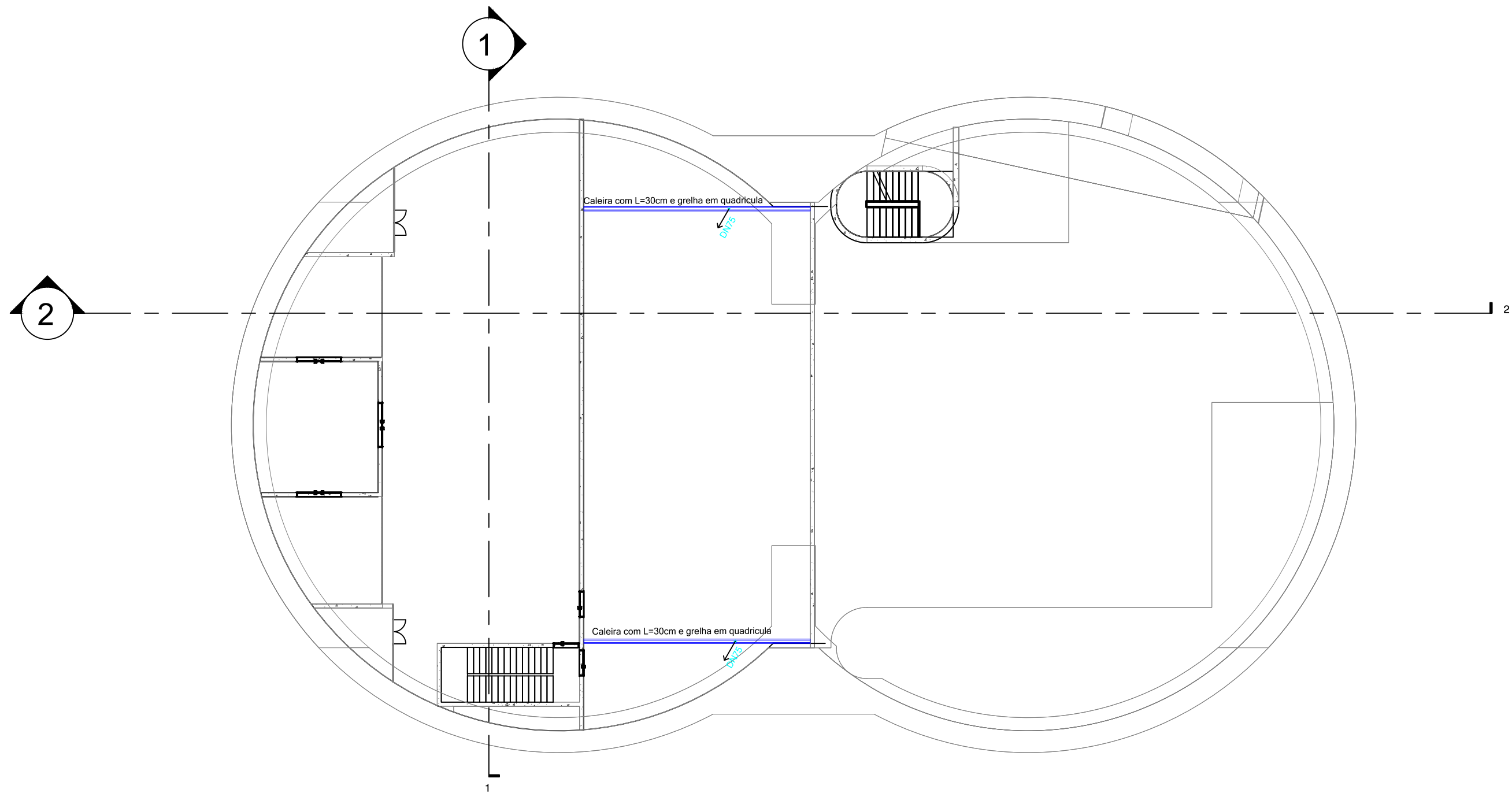
AS PEÇAS DESENHADAS NÃO DISPENSAM A CONSULTA DOS RESTANTES DOCUMENTOS, ESCRITOS E DESENHADOS.

(Dn - CAIXA DOMÉSTICA/Pn - CAIXA PLUVIAL)

Dimensões (caixas)	Alturas (caixas)
0.40m x 0.40m	h≥0.50
0.50m x 0.50m	0.50<h≤0.65
0.60m x 0.60m	0.65<h≤0.75
0.80m x 0.80m	0.75<h≤1.00
1.00m x 1.00m	1.00<h≤2.50
Ø1.25m	h≥2.50

ALTERAÇÕES				
0	EMIÇÃO INICIAL	11/10/2024	CP	SN
		DATA	DES.	VERIF.
Data:	PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA S. SEBASTIÃO - ALCÂNTARA PROJETO DE EXECUÇÃO			
Aprov.		REDE DE DRENAGEM - ÁGUAS PLUVIAIS E DOMÉSTICAS ESTAÇÃO INFANTE SANTO	Escala: Des. nº 134241 F. /	
Verif.		REDES DE DRENAGEM, ESTAÇÃO INFANTE SANTO	Alter.: Substituído	
Proj.		PLANTA AO NÍVEL DO ACESSO 3. ESQUEMA DE PRINCÍPIO	Nº SAP Versão Folha	
Des.				
Aprov.	RP	11/10/2024		
Verif.	SN	11/10/2024	Identificação Empresa Projeção: COBA / JET SJ / JLCM / TALPROJECTO	
Proj.	CP	11/10/2024	Escala: 1/200 Folha: 01 / 01	
Des.	CP	11/10/2024	Desenho nº LVSSA MSA PE DRN EST IS DW 094002 0 (1-1) Alter.: 01 / 01	

Desenho elaborado/adaptado sobre as bases editáveis do Programa Preliminar do Prolongamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara, do Metropolitano de Lisboa, E.P.E.



LEGENDA

SIMBOLOGIA: REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

- REDE DE ÁGUA PLUVIAL ENTERRADA
- REDE DE ÁGUA PLUVIAL SUSPensa
- BOCA DE LIMPEZA
- RALO DE DESCARGA HORIZONTAL
- CESTO RETENTOR DE SÓLIDOS/OLEOS A FORNECER E INSTALAR NO ÂMBITO DO FORNECIMENTO DAS ESCADAS MECÂNICAS
- CALEIRA DE PAVIMENTO C/ GRELHA
- CALEIRA DE PAVIMENTO S/ GRELHA

SIMBOLOGIA: REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS / DOMÉSTICAS

- REDE DE DRENAGEM ENTERRADA
- REDE DE DRENAGEM SUSPensa
- REDE DE VENTILAÇÃO
- RALO DE PAVIMENTO SIFONADO
- CAIXA DE PAVIMENTO SIFONADA
- CAIXA DE PAVIMENTO DE PASSAGEM/ VÁLVULA DE ADMISSÃO DE AR

SIMBOLOGIA GERAL

- TUBOS DE QUEDA DESCENDENTES (INICIAL/PASSAGEM/FINAL)
- TUBOS DE QUEDA ASCENDENTES (INICIAL/PASSAGEM/FINAL)
- CAIXA DE VISITA - min.30x30 cm
- CAIXA DE VISITA
- SENTIDO DE ESCOAMENTO

Diâmetros mínimos dos ramais de descarga individuais dos aparelhos sanitários:

- Lavatórios (Lv), Mictórios (Mi):	Ø50	imin=1,0%
- Chuveiro (Ch):	Ø50	imin=1,0%
- Bacia de Retrete (Br):	Ø90	imin=1,0%
- Pia de Despajo (Pd):	Ø90	imin=1,0%
- Lava louça (Lj):	Ø50	imin=1,0%

MATERIAIS:

AS TUBAGENS E ACESSÓRIOS DAS REDES DE DRENAGENS (DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS E PLUVIAIS) NO INTERIOR SERÃO DE PVC-U, SÉRIE B.
AS TUBAGENS E ACESSÓRIOS DAS REDES DE DRENAGENS (DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS E PLUVIAIS) ENTERRADAS SERÃO EM PVC RÍGIDO, SN4.
OS RAMAIS DE LIGAÇÃO SERÃO EM PVC CORRUGADO E/OU PP CORRUGADO, SN8.

NOTAS:

ANTES DE EFETUAR QUALQUER INTERVENÇÃO O EMPREITEIRO DEVE CONFIRMAR A POSIÇÃO EXATA DAS TUBAGENS DAS REDES DE DRENAGEM DA ESTAÇÃO.
A VENTILAÇÃO DOS ESGOTOS DOMÉSTICOS SERÃO EFETUADAS ATRAVÉS DE VÁLVULA DE ADMISSÃO DE AR.
AS TUBAGENS SUSPENSAS DEVERÃO TER BOCAS DE LIMPEZA EM TODAS AS MUDANÇAS DE DIREÇÃO E EM TODAS AS SITUAÇÕES DEFINIDAS REGULAMENTARMENTE.

AS TAMPAS DAS CAIXAS DE VISITA COM DIMENSÕES IGUAIS OU SUPERIORES A 0.80x0.80m, DEVERÃO SER DIVIDIDAS EM DUAS TAMPAS IGUAIS PARA FACILITAR O MANUSEAMENTO DAS MESMAS E DEVERÃO POSSUIR SISTEMA DE RETENÇÃO DE CHEIROS E SERÃO FORRADAS DE ACORDO COM O PAVIMENTO ENVOLVENTE

TODAS AS CAIXAS DE VISITA TERÃO UM REBAIXO DE 0.20m PARA RETENÇÃO DE AREIAS, EXCETO QUANDO INDICADAS EM PLANTA.

(*1)A CALEIRA SERÁ INTERROMPIDA PARA PASSAGEM DE CABOS DE TELECOMUNICAÇÕES

AS PEÇAS DESENHADAS NÃO DISPENSAM A CONSULTA DOS RESTANTES DOCUMENTOS, ESCRITOS E DESENHADOS.

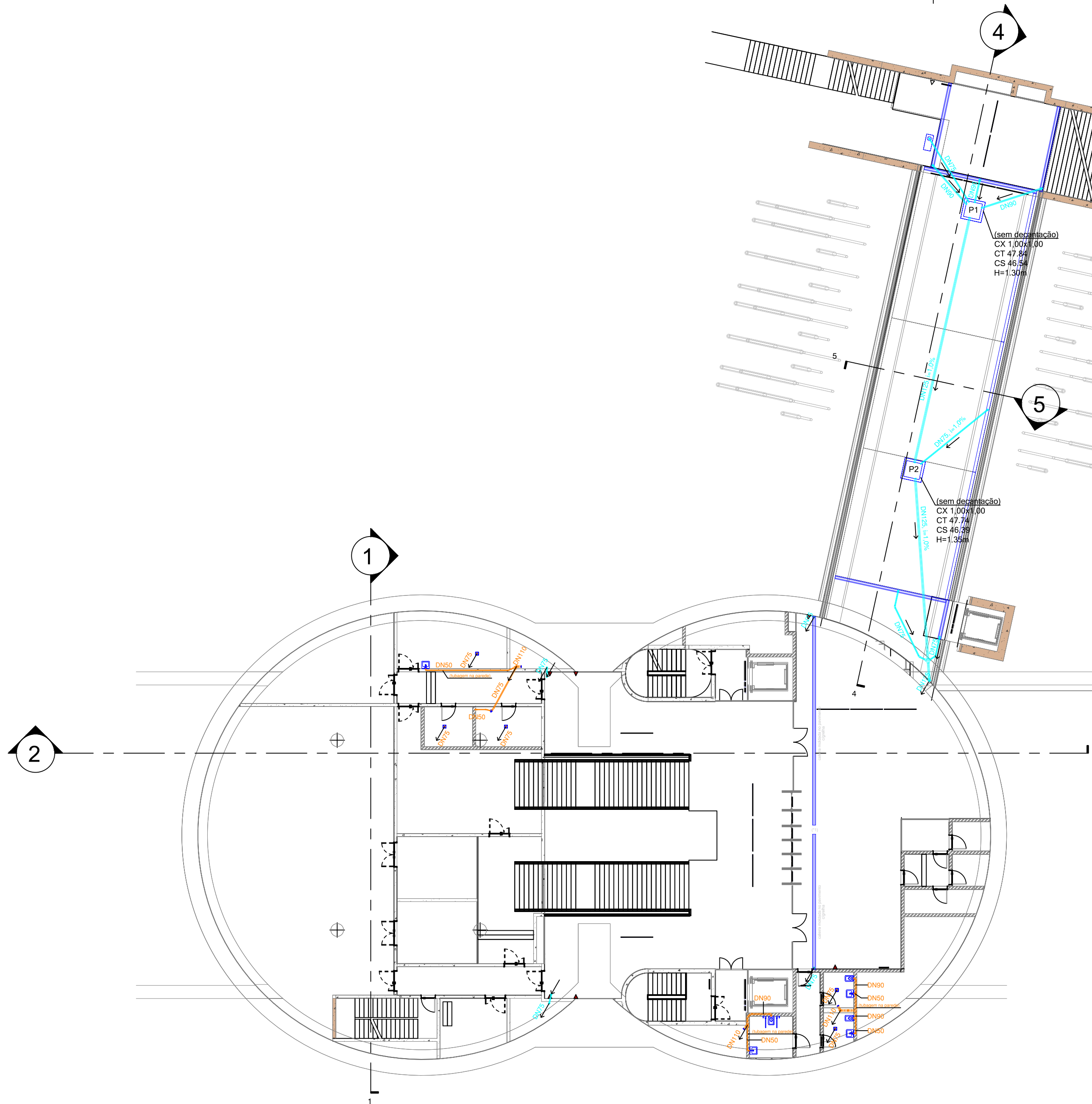
(Dn - CAIXA DOMÉSTICA;Pn - CAIXA PLUVIAL)

Dimensões (caixas)	Alturas (caixas)
0,40m x 0,40m	h≥0,50
0,50m x 0,50m	0,50<h≤0,65
0,60m x 0,60m	0,65<h≤0,75
0,80m x 0,80m	0,75<h≤1,00
1,00m x 1,00m	1,00<h≤2,50
Ø1.25m	h≥2,50

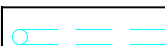
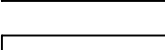
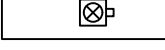
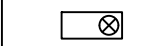
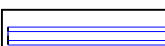
ALTERAÇÕES					
	0	EMISSÃO INICIAL	11/10/2024	CP	SN
			DATA	DES.	VERIF.

PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA S. SEBASTIÃO - ALCÂNTARA PROJETO DE EXECUÇÃO				
Data:			Escala: Des. n.º 134242 F. / /	
Aprov.			Alter.: / / / / / / / /	
Verif.			Substituído	
Proj.			N.º SAP / Versão	
Des.			Folha	

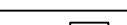
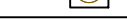
Aprov. RP 11/10/2024				
Verif. SN 11/10/2024			Identificação Empresa Projeista: COBA / JET S.J. / JLCM / TALPROJECTO	
Proj. CP 11/10/2024			Escala: 1/200	Folha: 1/1
Des. CP 11/10/2024	Desenho nº LVSSA MSA PE DRN EST IS DW 094003 0 (1-1)		Alter:	



SIMBOLOGIA: REDE DE DRENAGEM
DE ÁGUAS PLUVIAIS

	REDE DE ÁGUA PLUVIAL ENTERRADA
	REDE DE ÁGUA PLUVIAL SUSPensa
	BOCA DE LIMPEZA
	RALO DESCARGA HORIZONTAL
	CESTO RETENTOR DE SÓLIDOS/ÓLEOS A FORNECER E INSTALAR NO ÂMBITO DO FORNECIMENTO DAS ESCADAS MECÂNICAS
	CALEIRA DE PAVIMENTO C/ GRELHA
	CALEIRA DE PAVIMENTO S/ GRELHA

SIMBOLOGIA: REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS / DOMÉSTICAS

	REDE DE DRENAGEM ENTERRADA
	REDE DE DRENAGEM SUSPensa
	REDE DE VENTILAÇÃO
	RALO DE PAVIMENTO SIFONADO
	CAIXA DE PAVIMENTO SIFONADA
	CAIXA DE PAVIMENTO DE PASSAGEM/ VÁLVULA DE ADMISSÃO DE AR

SIMBOLOGIA GERAR

TUBOS DE QUEDA DESCENDENTES
(INICIAL/PASSAGEM/FINAL)

TUBOS DE QUEDA ASCENDENTES
(INICIAL/PASSAGEM/FINAL)

CAIXA DE VISITA - min.30x30 cm

CAIXA DE VISITA

- Lavatórios (Lv), Mictórios (Mi): Ø50

- Lavatórios (Lv), Mictórios (Mi):	Ø50	imin=1,0%
- Chuveiro (Ch):	Ø50	imin=1,0%
- Bacia de Retrete (Br):	Ø90	imin=1,0%
- Pia de Despejo (Pd):	Ø90	imin=1,0%
- Lava louça (Ll):	Ø50	imin=1,0%

Quando os aparelhos não forem ligados à caixa de pavimento sifonada, serão sifonados no próprio aparelho

MATERIALS:

AS TUBAGENS E ACESSÓRIOS DAS REDES DE DRENAGENS (DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS E PLUVIAIS) NO INTERIOR SERÃO DE PVC-U, SÉRIE B.

AS TUBAGENS E ACESSÓRIOS DAS REDES DE DRENAGENS (DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS E PLUVIAIS) ENTERRADAS SERÃO EM PVC RÍGIDO, SN4.

OS RAMAIS DE LIGAÇÃO SERÃO EM PVC CORRUGADO E/OU PP CORRUGADO, SN8.

NOTAS:

ANTES DE EFETUAR QUALQUER INTERVENÇÃO O EMPREITEIRO DEVE CONFIRMAR A POSIÇÃO EXATA DAS TUBAGENS DAS REDES DE DRENAGEM DA ESTAÇÃO.

A VENTILAÇÃO DOS ESGOTOS DOMÉSTICOS SERÃO EFETUADAS ATRAVÉS DE VÁLVULA DE ADMISSÃO DE AR.

AS TUBAGENS SUSPENSAS DEVERÃO TER BOCAS DE LIMPEZA EM TODAS AS MUDANÇAS DE DIREÇÃO E EM TODAS AS SITUAÇÕES DEFINIDAS REGULAMENTARMENTE.

AS TAMPAS DAS CAIXAS DE VISITA COM DIMENSÕES IGUAIS OU SUPERIORES A 0,80x0,80m. DEVERÃO SER DIVIDIDAS EM DUAS TAMPAS IGUAIS PARA FACILITAR O MANUSEAMENTO DAS MESMAS E DEVERÃO

SER DIVIDIDAS EM DUAS TAMPAS IGUAIS PARA FACILITAR O MANUSEAMENTO DAS MESMAS E DEVERÃO POSSUIR SISTEMA DE RETENÇÃO DE CHEIROS E SERÃO FORRADAS DE ACORDO COM O PAVIMENTO ENVOLVENTE

TODAS AS CAIXAS DE VISITA TERÃO UM REBAIXO DE 0.20m PARA RETENÇÃO DE AREIAS EXCETO QUANDO INDICADAS EM PLANTA.

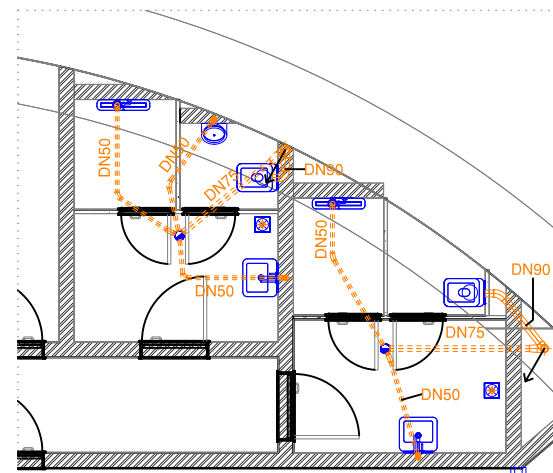
(*1)A CALEIRA SERÁ INTERROMPIDA PARA PASSAGEM DE CABOS DE TELECOMUNICAÇÕES

AS PEÇAS DESENHADAS NÃO DISPENSAM A CONSULTA DOS RESTANTES DOCUMENTOS, E SE ENCONTRAM:

E DESENHADOS.
(Dn - CAIXA DOMÉSTICA; Pn - CAIXA PLUVIAL)

Dimensões (caixas)	Alturas (caixas)
0,40m x 0,40m	h≥0,50
0,50m x 0,50m	0,50<h≥0,65
0,60m x 0,60m	0,65<h≥0,75
0,80m x 0,80m	0,75<h≥1,00
1,00m x 1,00m	1,00<h≥2,50
Ø1,25m	h≥2,50

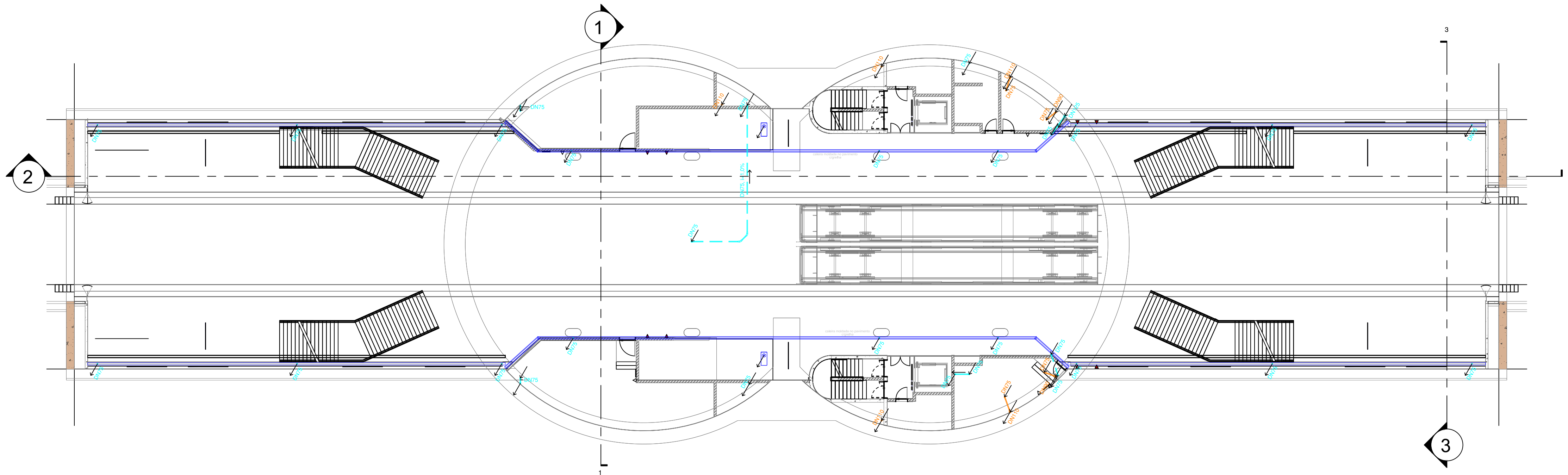
[illegible]

[illegible]

Dimensões (caixas)	Alturas (caixas)
0,40m x 0,40m	$h \geq 0,50$
0,50m x 0,50m	$0,50 < h \leq 0,65$
0,60m x 0,60m	$0,65 < h \leq 0,75$
0,80m x 0,80m	$0,75 < h \leq 1,00$
1,00m x 1,00m	$1,00 < h \leq 2,50$
Ø1,25m	$h \geq 2,50$

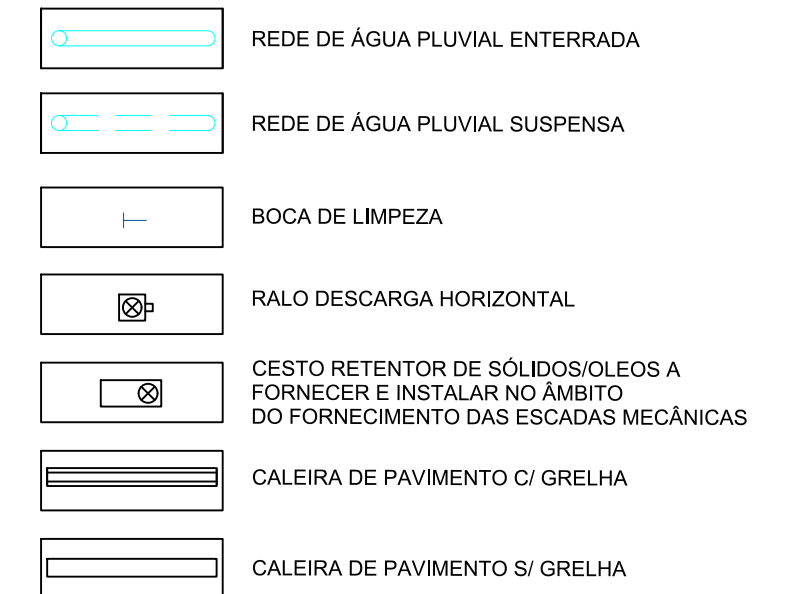
- Quando os aparelhos não forem ligados à caixa de pavimento sifonada, serão sifonados no próprio aparelho

Aprov.	RP	11/10/2024	Identificação Empresa Proponente: COBA JET SJ JLCM TAL PROJETO	
Verif.	SN	11/10/2024	Escala:	Folha: 1 / 1
Proj.	CP	11/10/2024		
Des.	CP	11/10/2024	Alter.: _____	

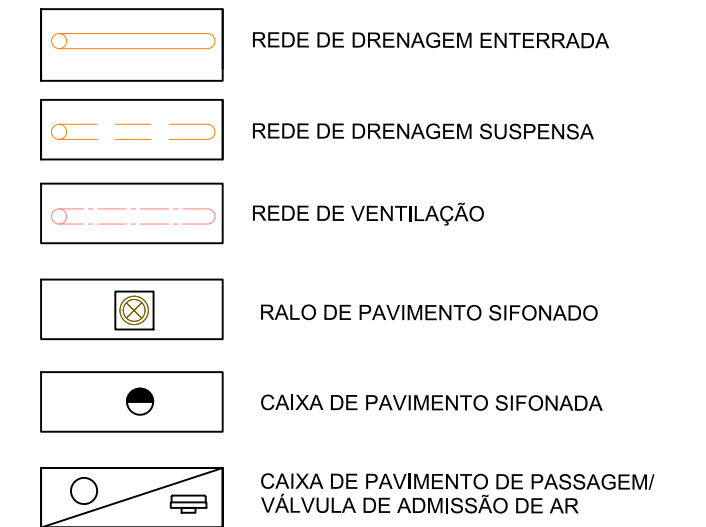


LEGENDA

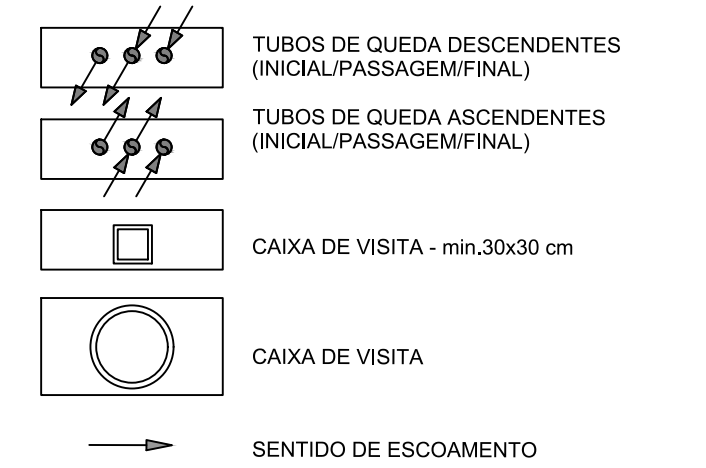
**SIMBOLOGIA: REDE DE DRENAGEM
DE ÁGUAS PLUVIAIS**



SIMBOLOGIA: REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS / DOMÉSTICAS



SIMBOLOGIA GERAL



Diâmetros mínimos dos ramos de descarga individuais dos aparelhos sanitários:			
- Lavatórios (Lv), Mictórios (Mi):	Ø50		imin=1.0%
- Chuveiro (Ch):	Ø50		imin=1.0%
- Bacia de Retrete (Br):	Ø60		imin=1.0%
- Pia de Despejo (Pd):	Ø90		imin=1.0%
- Lava louça (Li):	Ø50		imin=1.0%

Quando os aparelhos não forem ligados à caixa de pavimento sifonada, serão sifonados no próprio aparelho

MATERIALS:

AS TUBAGENS E ACESSÓRIOS DAS REDES DE DRENAGENS (DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS E PLUVIAIS) NO INTERIOR SERÃO DE PVC-U, SÉRIE B.

AS TUBAGENS E ACESSÓRIOS DAS REDES DE DRENAGENS (DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS E PLUVIAIS) ENTERRADAS SÃO EM PVC RÍGIDO, SN4.

OS RAMAIS DE LIGAÇÃO SERÃO EM PVC CORRUGADO E/OU PP CORRUGADO, SN8.

NOTAS:

ANTES DE EFETUAR QUALQUER INTERVENÇÃO O EMPREITEIRO DEVE CONFIRMAR A POSIÇÃO EXATA DAS TUBAGENS DAS REDES DE DRENAGEM DA ESTAÇÃO.
A VENTILAÇÃO DOS ESGOTOS DOMÉSTICOS SERÃO EFETUADAS ATRAVÉS DE VÁLVULA DE ADMISSÃO DE AR.
AS TUBAGENS SUSPENSAS DEVERÃO TER BOCAS DE LIMPEZA EM TODAS AS MUDANÇAS DE DIREÇÃO E EM TODAS AS SITUAÇÕES DEFINIDAS REGULAMENTARMENTE.

AS TAMPAS DAS CAIXAS DE VISITA COM DIMENSÕES IGUAIS OU SUPERIORES A 0,80x0,80m, DEVERÃO SER DIVIDIDAS EM DUAS TAMPAS IGUAIS PARA FACILITAR O MANUSEAMENTO DAS MESMAS E DEVERÃO POSSUIR SISTEMA DE RETENÇÃO DE CHEIROS E SERÃO FORRADAS DE ACORDO COM O PAVIMENTO ENVOLVENTE

TODAS AS CAIXAS DE VISITA TERÃO UM REBAIXO DE 0.20m PARA RETENÇÃO DE AREIAS, EXCETO QUANDO INDICADAS EM PLANTA.

(*)A CALEIRA SERÁ INTERROMPIDA PARA PASSAGEM DE CABOS DE TELECOMUNICAÇÕES

AS PEÇAS DESENHADAS NÃO DISPENSAM A CONSULTA DOS RESTANTES DOCUMENTOS, ESCRITOS E DESENHADOS.
(Dn - CAIXA DOMÉSTICA;Pn - CAIXA PLUVIAL)

Dimensões (caixas)	Alturas (caixas)
0,40m x 0,40m	$h \geq 0,50$
0,50m x 0,50m	$0,50 < h \leq 0,65$
0,60m x 0,60m	$0,65 < h \leq 0,75$
0,80m x 0,80m	$0,75 < h \leq 1,00$
1,00m x 1,00m	$1,00 < h \leq 2,50$
Ø1,25m	$h \geq 2,50$

[illegible]



SIMBOLOGIA: REDE DE DRENAGEM
DE ÁGUAS PLUVIAIS

- SIMBOLOGIA: REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS / DOMÉSTICAS**

- SIMBOLOGIA GERAL

- SENTIDO DE ESCOAMENTO

- Lavatórios (Lv), Mictórios (Mi):	Ø50	imin=1,0%
- Chuveiro (Ch):	Ø50	imin=1,0%
- Bacia de Retrete (Br):	Ø90	imin=1,0%
- Pia de Despejo (Pd):	Ø90	imin=1,0%
- Lava louça (Li):	Ø50	imin=1,0%

Quando os aparelhos não forem ligados à caixa de pavimento sifonada, serão sifonados no próprio aparelho

AS TUBAGENS E ACESSÓRIOS DAS REDES DE DRENAGENS (DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS E PLUVIAIS) NO INTERIOR SERÃO DE PVC-U, SÉRIE B.

AS TUBAGENS E ACESSÓRIOS DAS REDES DE DRENAGENS (DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS E PLUVIAIS) ENTERRADAS SERÃO EM PVC RÍGIDO, SN4.

OS RAMAIS DE LIGAÇÃO SERÃO EM PVC CORRUGADO E/OU PP CORRUGADO, SN8.

ANTES DE EFETUAR QUALQUER INTERVENÇÃO O EMPREITEIRO DEVE CONFIRMAR A POSIÇÃO EXATA DAS TUBAGENS DAS REDES DE DRENAGEM DA ESTAÇÃO.

A VENTILAÇÃO DOS ESGOTOS DOMÉSTICOS SERÃO EFETUADAS ATRAVÉS DE VÁLVULA DE ADMISSÃO DE AR.

AS TUBAGENS SUSPENSAS DEVERÃO TER BOCAS DE LIMPEZA EM TODAS AS MUDANÇAS DE DIREÇÃO E EM TODAS AS SITUAÇÕES DEFINIDAS REGULAMENTARMENTE.

AS TAMPAS DAS CAIXAS DE VISITA COM DIMENSÕES IGUAIS OU SUPERIORES A 0,80x0,80m, DEVERÃO SER DIVIDIDAS EM DUAS TAMPAS IGUAIS PARA FACILITAR O MANUSEAMENTO DAS MESMAS E DEVERÃO POSSUIR SISTEMA DE RETENÇÃO DE CHEIROS E SERÃO FORRADAS DE ACORDO COM O PAVIMENTO ENVOLVENTE

TODAS AS CAIXAS DE VISITA TERÃO UM REBAIXO DE 0.20m PARA RETENÇÃO DE AREIAS EXCETO QUANDO INDICADAS EM PLANTA.

(*1)A CALEIRA SERÁ INTERROMPIDA PARA PASSAGEM DE CABOS DE TELECOMUNICAÇÕES

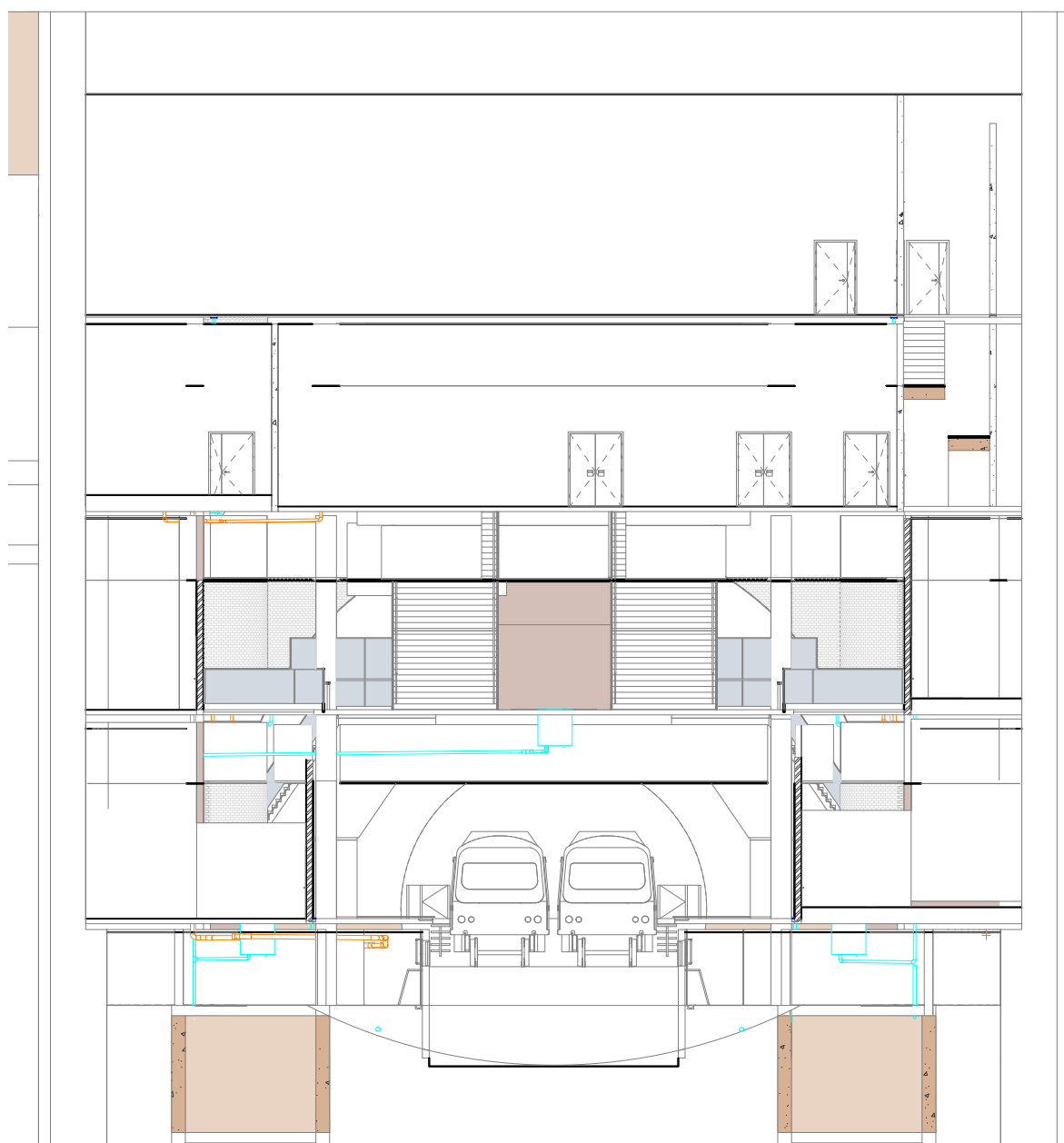
AS PEÇAS DESENHADAS NÃO DISPENSAM A CONSULTA DOS RESTANTES DOCUMENTOS, ESCRITOS E DESENHADOS.

(Dn - CAIXA DOMÉSTICA; Pn - CAIXA PLUVIAL)

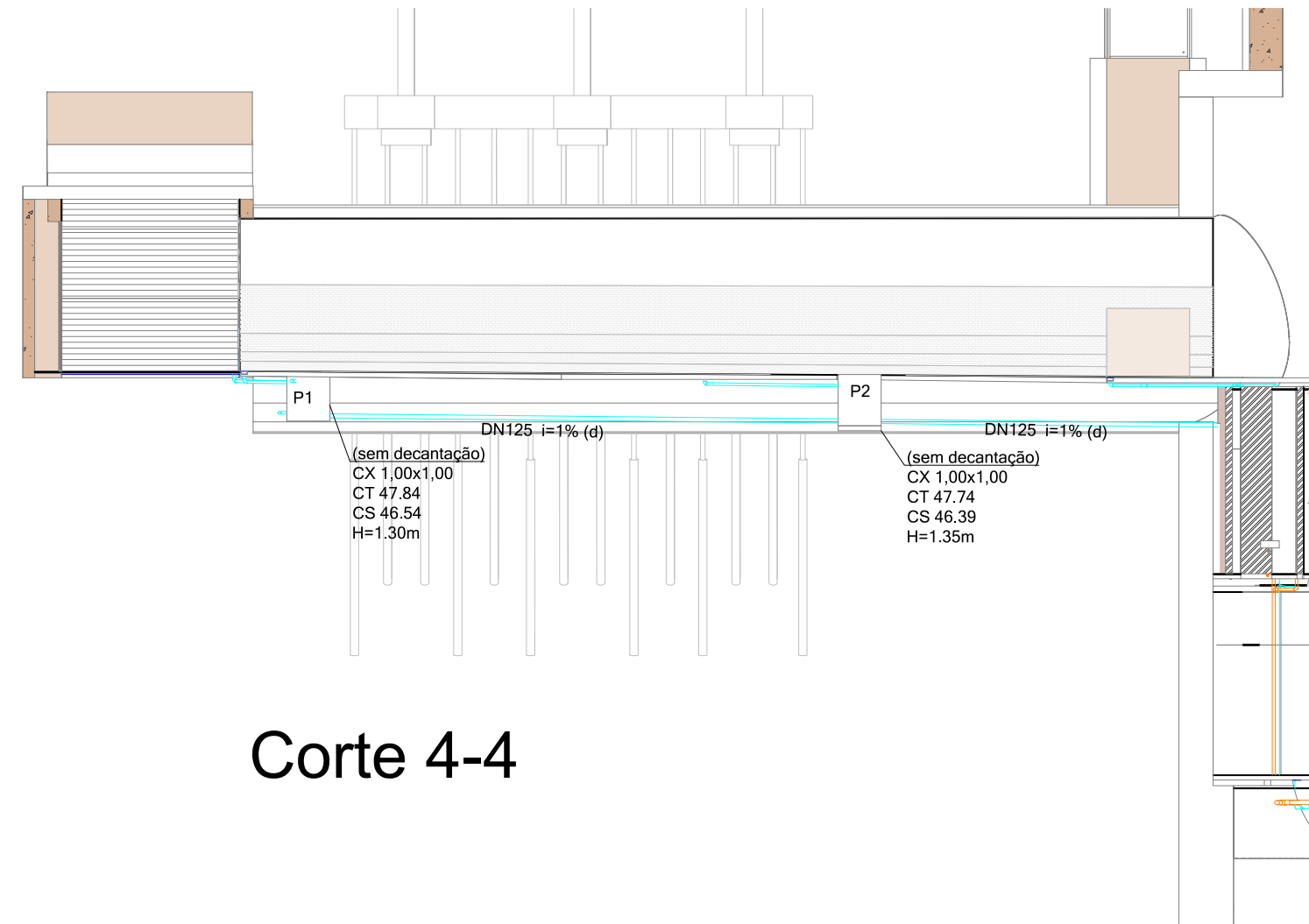
Dimensões (caixas)	Alturas (caixas)
0,40m x 0,40m	$h \geq 0,50$
0,50m x 0,50m	$0,50 < h \leq 0,65$
0,60m x 0,60m	$0,65 < h \leq 0,75$
0,80m x 0,80m	$0,75 < h \leq 1,00$
1,00m x 1,00m	$1,00 < h \leq 2,50$
Ø1,25m	$h \geq 2,50$

Des

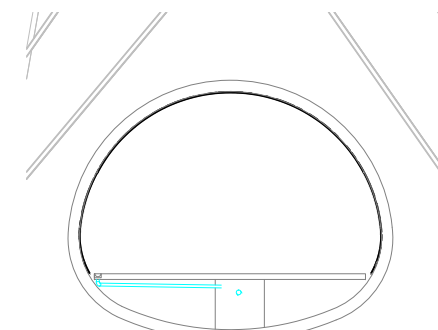
Desenho elaborado/adaptado sobre as bases editáveis do Programa Preliminar do Prolongamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara, do Metropolitano de Lisboa, E.P.E.



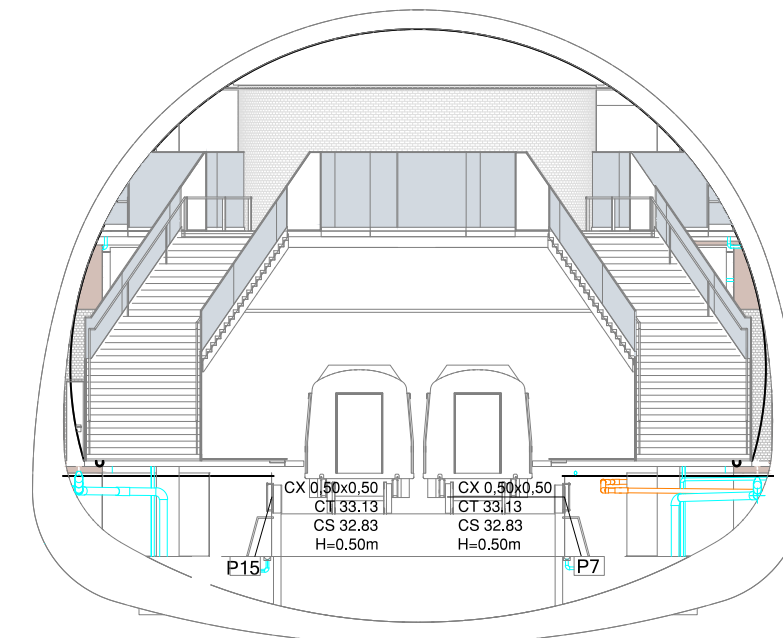
Corte 1-1



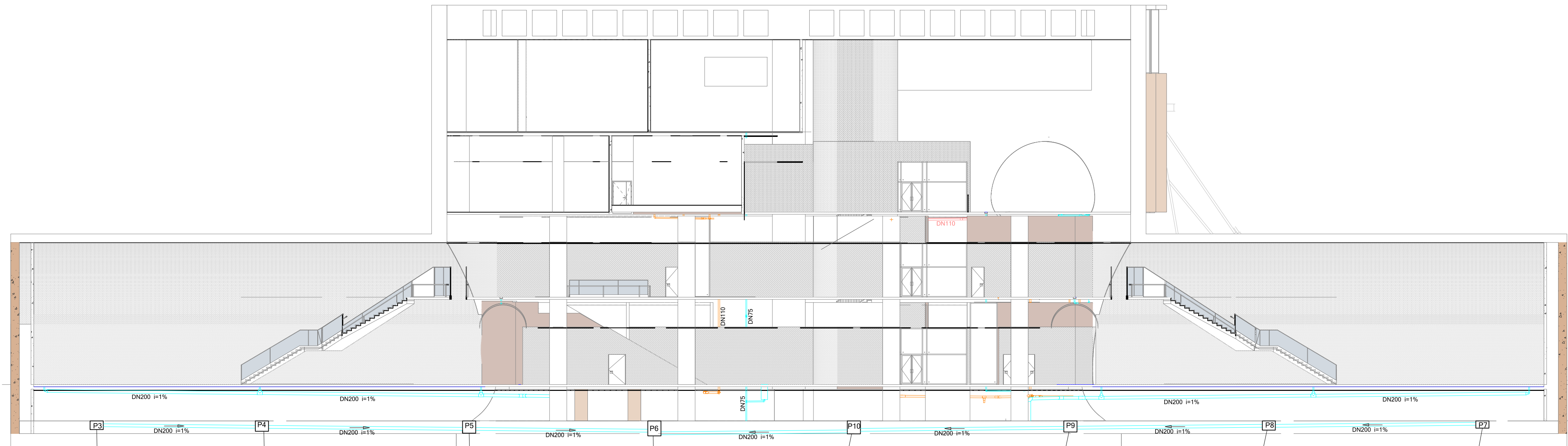
Corte 4-4



Corte 5-5



Corte 3-3



Corte 2-2

LEGENDA

SIMBOLOGIA: REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

- REDE DE ÁGUA PLUVIAL SUSPensa
- REDE DE ÁGUA PLUVIAL ENTERRADA
- BOCA DE LIMPEZA
- RALO DE DESCARGA HORIZONTAL
- CESTO RETENTOR DE SÓLIDOS/OLEOS A FORNECER E INSTALAR NO ÂMBITO DO FORNECIMENTO DAS ESCADAS MECÂNICAS
- CALEIRA DE PAVIMENTO C/ GRELHA
- CALEIRA DE PAVIMENTO S/ GRELHA

SIMBOLOGIA: REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS / DOMÉSTICAS

- REDE DE DRENAGEM ENTERRADA
- REDE DE DRENAGEM SUSPensa
- REDE DE VENTILAÇÃO
- RALO DE PAVIMENTO SIFONADO
- CAIXA DE PAVIMENTO SIFONADA
- CAIXA DE PAVIMENTO DE PASSAGEM / VÁLVULA DE ADMISSÃO DE AR

SIMBOLOGIA GERAL

- TUBOS DE QUEDA DESCENDENTES (INICIAL/PASSAGEM/FINAL)
- TUBOS DE QUEDA ASCENDENTES (INICIAL/PASSAGEM/FINAL)
- CAIXA DE VISITA - min.30x30 cm
- CAIXA DE VISITA

SENTIDO DE ESCOAMENTO

Diâmetros mínimos dos ramais de descarga individuais dos aparelhos sanitários:

- Lavatórios (LV), Mictórios (MI):	Ø50	imin=1,0%
- Chuveiro (Ch):	Ø50	imin=1,0%
- Bacia de Retrete (Br):	Ø90	imin=1,0%
- Pia de Despejo (Pd):	Ø90	imin=1,0%
- Lava louça (Li):	Ø50	imin=1,0%

ALTERAÇÕES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																</
------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

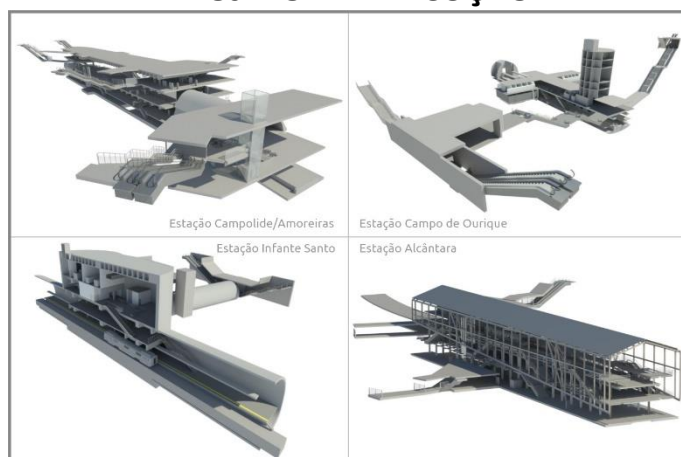


METRO DE LISBOA

PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA ENTRE SÃO SEBASTIÃO E ALCÂNTARA

EMPREITADA DE CONCEÇÃO E CONSTRUÇÃO

PROJETO DE EXECUÇÃO



BAIXA TENSÃO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Documento SAP:	LVSSA MSA PE ENE EST IS ME 104002 0
----------------	-------------------------------------

	Nome	Assinatura	Data
Elaborado	Luis Oliveira		2024-10-04
Revisto	João Pereira		2024-10-04
Verificado	Júlio Monteiro		2024-10-04
Coordenador Projeto	Rui Rodrigues		2024-10-04
Aprovado	Raúl Pistone		2024-10-04

	Nome	Assinatura	Data
Gestor Projeto	Raúl Pistone		2024-10-04

Índice

1	GLOSSÁRIO.....	5
2	OBJETIVO E ÂMBITO	6
3	NORMAS	6
4	CONDIÇÕES TÉCNICAS	7
4.1	Modo de Execução da Obra	7
4.1.1	Normas técnicas de execução.....	7
5	CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECÍFICAS.....	7
6	DESCRIÇÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES.....	7
7	ALIMENTAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO EM BAIXA TENSÃO.....	8
7.1	Introdução	8
7.2	Distribuição em BT da Estação.....	8
7.3	Cabos de Baixa Tensão.....	9
7.4	Alimentação Normal	10
7.5	Alimentação de emergência UPS.....	11
8	QUADROS ELÉTRICOS	11
8.1	QGBT	11
8.1.1	Características Eléctricas.....	12
8.1.2	Características Construtivas.....	12
8.1.3	Painéis de Alimentação e Contactor de Paralelo	13
8.1.4	Barramentos de Distribuição	13
8.1.5	Protecção	14
8.1.6	Compartimento do autómato.....	14
8.2	QGBT PSTI	15
8.2.1	Painel de Alimentação	15
8.2.2	Painel de Distribuição.....	15

8.3Quadro Secundário QSBT	16
8.3.1 Características Eléctricas.....	16
8.3.2 Características Construtivas	16
8.3.3 Barramentos de Distribuição	17
8.4Quadros Parciais.....	18
8.4.1 Quadros Afectos à Electromecânica	18
8.4.2 Quadros Murais	18
8.5Quadros secundários	19
9 CAMINHOS DE CABOS.....	19
9.1.1 Selagem Corta-Fogo	21
10 ILUMINAÇÃO NORMAL.....	22
10.1 Níveis de Iluminação.....	22
10.2 Caracterização das soluções.....	22
10.2.1 Espaços técnicos.....	22
10.2.2 Outras zonas compartimentadas.....	23
10.2.3 Cais.....	23
10.2.4 Átrios.....	23
10.2.5 Corredores de acesso.....	23
10.3 Iluminação de segurança.....	23
10.4 Comandos.....	24
11 TOMADAS	24
12 PROTECÇÃO DE PESSOAS E REDE DE TERRAS	25
12.1 Protecção de Pessoas.....	25
12.2 Rede de terras.....	25
12.3 Dimensionamento do Condutor de Protecção.....	26
13 MUPI	26
14 SINALÉTICA	27

15 TRABALHOS PREPARATÓRIOS E TRANSITÓRIOS	27
16 BALANÇO DE POTÊNCIAS.....	27
16.1 Introdução	27
16.2 Estação Infante Santo	27
16.3 Conclusões.....	28
17 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
18 ANEXO I – BALANÇO DE POTÊNCIAS.....	29
19 ANEXO II – CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.....	31

1 GLOSSÁRIO

BT – Baixa Tensão
CA – Corrente Alternada
CC – Corrente Contínua
COV – Contactor de Via
CR – Categoria de Risco
Di/Dt – Variação de Corrente em função do tempo
DIN – Deutsches Institut Für Normung
DL – Decreto-lei
DUR – Disjuntor Ultra Rápido
E-Redes – Distribuição de Energia em Portugal
EN – Normas Europeias
FM – Força Motriz
IEC – International Electrotechnical Commission
IL – Iluminação
IP – Índice de Protecção
IPQ – Instituto Português da Qualidade
ISO – International Organization for Standardization
ML – Metropolitano de Lisboa
NP – Normas Portuguesas
PC – Personal Computer
PCC – Posto de Comando Central
PMO – Parque de Materiais e Oficina
PP – Programa Preliminar
PS – Posto de Seccionamento
PST – Posto de Seccionamento e Transformação
PSTI – Posto de Seccionamento e Transformação Interestação
PV – Poço de Ventilação
PK – Ponto Quilométrico
QGBT – Quadro Geral de Baixa Tensão
QSBT – Quadro Secundário de Baixa Tensão
QMT – Quadro de Média Tensão
RD – Rede de Dados
REN – Rede Eléctrica Nacional
RTIEBT – Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão
RTSCIE – Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios
SE – Subestação
SEP – Subestação Principal

SET – Subestação de Tracção

SF6 – Hexafluoreto de enxofre

SSIT – Sistema de Supervisão das Instalações Técnicas

UPN – Perfil, em forma de U

UPS – Uninterruptible Power Supply (Fonte de alimentação ininterrupta)

URT – Unidades Remotas de Telecontrolo

VDE – Verband Der Elektrotechnik

2 OBJETIVO E ÂMBITO

A presente memória descritiva destina-se a apresentar o Projeto de Execução dos sistemas de Energia – Instalação de Baixa Tensão para a extensão entre Campolide/Amoreiras e Alcântara do Metropolitano de Lisboa, a ter em consideração na elaboração das fases seguintes.

Sendo o objetivo principal dos sistemas a integrar garantir a segurança e regularidade na exploração, permitindo a comunicação entre todos os intervenientes do sistema de Metro, quer ao nível das Estações PV e Galeria.

A presente memória destina-se a apresentar mais especificamente a **Estação de Infante Santo**.

Os sistemas e equipamentos de energia propostos serão repartidos nos seguintes capítulos:

- Alimentação e Distribuição em Baixa Tensão;
- Quadros Elétricos de Baixa Tensão;
- Iluminação Normal;
- Iluminação de Emergência;
- Tomadas e Alimentações;
- Caminhos de Cabos;
- Terras.

3 NORMAS

Os projetos serão executados de acordo com a portaria 701-H/2008 de 29 de Julho e tendo em conta a regulamentação e legislação em vigor, nomeadamente:

- Caixas de reagrupamento dos cabos das alavancas (provenientes da galeria e do GOL) e dos cabos de ligação às SET (onde existirem);
- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT), Portaria 949-A/2006;
- Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento (DL n.º 42895 de 31/03/1960, alterado pelo Decreto Regulamentar n.º 14/77 de 18 de Fevereiro);
- Legislação Nacional em Segurança contra incêndios em Edifícios (SCIE), nomeadamente no D.L. n.º 220/2008 de 12 de Novembro (RJSCIE), na redação dada pela Lei 123/2019

de 18 de Outubro e Portaria n.º 135/2020, de 2 de Junho (RTSCIE), adiante designados por RJSCIE e RTSCIE respetivamente.

- Normas Portuguesas aplicáveis (NP);
- Normas Europeias Aplicáveis (EN);
- Requisitos Técnicos do Metropolitano de Lisboa;
- Normas Internacionais na ausência de legislação portuguesa ou europeias aplicáveis.

4 CONDIÇÕES TÉCNICAS

4.1 Modo de Execução da Obra

4.1.1 Normas técnicas de execução

A ampliação e remodelação das instalações desta empreitada serão executadas respeitando as normas e regulamentos em vigor.

A obra será realizada conforme as melhores técnicas do momento implementadas na área da eletrotécnica e eletrónica.

5 CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECÍFICAS

A presente memória descritiva, descrição técnica e funcional, tem por objetivo descrever tecnicamente o âmbito do fornecimento, instalação, ensaio e colocação em serviço das instalações de energia eléctrica em baixa tensão da extensão da linha vermelha Campolide/Amoreiras – Alcântara do Metropolitano de Lisboa.

Os equipamentos que propomos são de marcas bem-conceituadas, obedecendo integralmente às marcas de referência do Caderno de Encargos.

6 DESCRIÇÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES

As instalações das estações e PV's ao nível das instalações de baixa tensão são autónomas, possuindo cada instalação o seu Posto de Transformação.

A origem da alimentação de rede de baixa tensão de cada uma das instalações é no Posto de transformação o qual alimenta o Q.G.B.T da instalação.

As Estações apresentam quadros parciais de piso, quadros associados a áreas dedicadas e quadros associados a equipamentos mecânicos.

As Galerias serão alimentadas a partir do QSBT, instalado ao nível do Cais, efetuando a alimentação da iluminação e tomadas de metade do troço entre estações.

7 ALIMENTAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO EM BAIXA TENSÃO

7.1 Introdução

A distribuição de energia eléctrica das estações e PV's realizar-se-á em baixa tensão, trifásica 400/230V e com uma frequência de 50 Hz.

A queda de tensão máxima admissível será de 5% para os circuitos de pequena força motriz, 3% para os circuitos de iluminação.

Serão previstas as infraestruturas necessárias ao funcionamento da estação como um todo, nomeadamente, iluminação normal e de emergência, caminho de cabos, tomadas, alimentadores e sistema de terras.

A alimentação de equipamentos como a Sinalética da estação e do Mobiliário Urbano para Informação (MUPI), também fazem parte do projecto, sendo a sua localização definida pelo projecto de arquitetura no caso dos MUPI e do ML no que se refere à Sinalética.

Sempre que possível será feito um aproveitamento da iluminação natural para iluminar os espaços públicos. Este aproveitamento será depois conjugado com a iluminação artificial dos espaços públicos da estação. Será considerada uma iluminação mais eficiente e mais ecológica (tecnologia Led).

7.2 Distribuição em BT da Estação

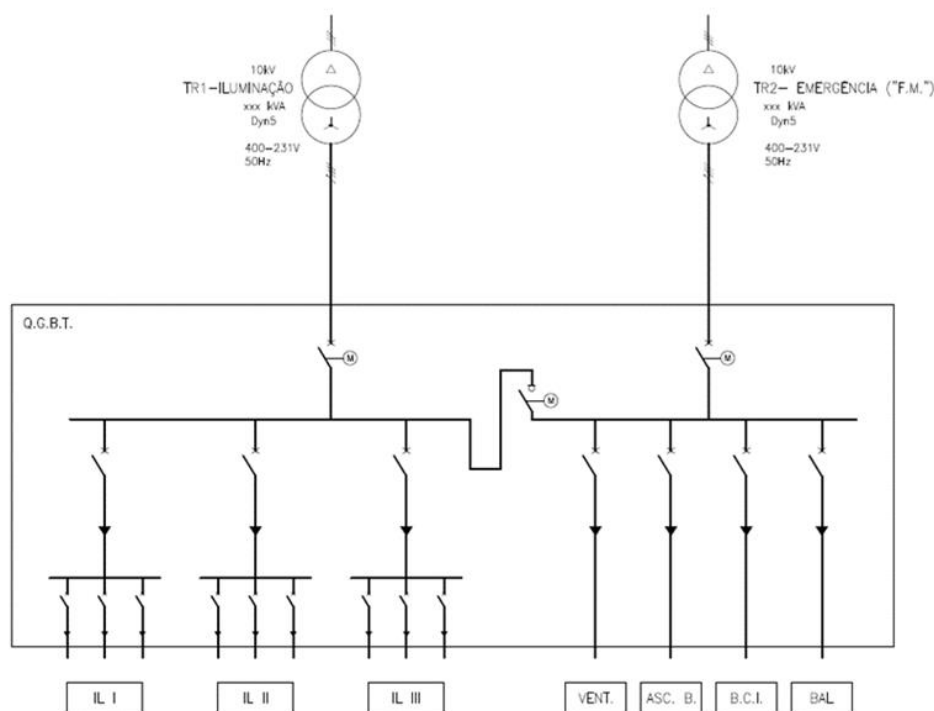
Para distribuir a energia elétrica na Estação, existirá um Quadro Geral de Baixa Tensão (Q.G.B.T.) que alimentará os quadros distribuidores: Quadros Secundários e Quadros Parciais.

Deverão ser previstos um ou mais Quadro Secundário de Baixa Tensão (Q.S.B.T.) por nível da estação, em função da sua tipologia. Estes alimentarão os circuitos de iluminação, tomadas, AVAC, Sinalética, Mupis e pequenos alimentadores.



Os quadros parciais da Electromecânica alimentarão os equipamentos, tais como elevadores, escadas mecânicas, bombagens, etc. O limite do projecto de energia, para estes últimos quadros, termina na instalação de um interruptor tetrapolar junto ao quadro parcial definido no projecto de Electromecânica. Deverá ser deixada uma ponta de cabo com aproximadamente 5 metros.

No QGBT, teremos três barramentos de iluminação (I, II e III), um barramento socorrido e um barramento de Força Motriz/Emergência.



No QSBT, teremos três barramentos de iluminação e um barramento socorrido.

A opção para a rede socorrida será centralizar numa só UPS, todos os sistemas socorridos da estação. Esta UPS será também utilizada para a iluminação socorrida, abolindo-se desta forma os 110 Vcc e todos os equipamentos associados.

7.3 Cabos de Baixa Tensão

Os cabos deverão ser dimensionados tendo em conta parâmetros como:

- Queda de tensão;
- Correntes de curto-circuito previsíveis;
- Capacidade de transporte;
- Tipo de ligação do neutro à terra.

Os condutores elétricos utilizados para as instalações fixas, devem ser de bom comportamento ao fogo e deverão ter as seguintes características, avaliadas pelos correspondentes certificados, segundo as normas internacionais.

A seção dos condutores e dos cabos deverá ser determinada tendo em atenção a carga dos respetivos circuitos de modo a que a queda de tensão não ultrapasse os 3% para os circuitos de iluminação e de 5% para força motriz.

Na generalidade deverão ser usados para a rede de cabos de distribuição de energia elétrica em baixa tensão, cabos tipo não propagador de chama e de incêndio e com baixa emissão de fumos tóxicos, designados genericamente como "XG (zh)", "XZ1 (zh)"; FXG (zh) e FXZ1 (zh).

Nos circuitos de emergência deverão ser usados cabos resistentes ao fogo, tipo "RF (zh) (frs)" e "FRS (zh)", que terão uma resistência ao fogo em funcionamento de até 90 minutos conforme as normas VDE 2 0472, Parte 814 e IEC 60331, os seus materiais constituintes serão livres de

halogéneos e terão uma emissão de gases ácidos menor que 0,5% por unidade de peso dos compostos de acordo com as normas VDE 0472, Parte 813, índices de emissão de fumos serão de 60 para a bainha exterior e de 70 para o isolamento dos condutores, e terão características auto extingüíveis com a remoção da fonte de fogo conforme as normas VDE 0472, Parte 804C.

Os cabos monopolares deverão ser do tipo XHIG (ZH), tensão nominal: 6/10 (12) kV, condutores multifilares de cobre, circular, compactados, da classe 2 da norma IEC 60228; Camada semicondutora interior/exterior extrudida e reticulada; Isolamento de polietileno reticulado; Ecrã individual constituído por fita de cobre aplicada em espiral com sobreposição e bainha exterior com um bom comportamento ao fogo.

Os cabos de terra e de neutro isolado deverão ser do tipo não propagador de chama e de incêndio, com baixa emissão de fumos tóxicos, designados por 07Z1-R, sendo que para linhas aéreas e condutores de terra, utilizaremos cabo de cobre não revestido, formado por vários fios de cobre duro cableados em camadas concêntricas.

Em resumo:

- XG (zh) e XZ1 (zh):
 - Ligações entre os transformadores de potência e o QGBT;
 - Ligações de quadros secundários e de equipamentos a partir destes e do QGBT;
 - Traçados de iluminação normal e tomadas;
 - Ligações de comando de iluminação.
- RF (zh) e FRS (zh):
 - Alimentação dos barramentos de iluminação de emergência de quadros;
 - Alimentação do barramento de emergência e de equipamentos a partir deste barramento;
 - Alimentação da ventilação principal.
- XHIG (zh):
 - Alimentação dos transformadores de iluminação e de Força Motriz.
- Cobre nu:
 - Circuitos de terra.
- Aço Cobreado:
 - Circuitos de terra nas galerias.

Todos os cabos de energia a instalar será em observância com a RT 102 – CABOS DE ENERGIA do ML.

A etiquetagem de canalizações e caixas de derivação será em observância com a RT 103 – ETIQUETAGEM do ML.

7.4 Alimentação Normal

A instalação de cada uma das instalações (estações e PV's) tem origem no quadro de média tensão, de onde são alimentados os transformadores anteriormente referidos, os quais serão alimentados a 10 KV por duas redes independentes, uma para o transformador de iluminação e outra para o de força motriz.

Dado que estas duas redes de média tensão são distintas, qualquer delas constitui alternativa à outra, pelo que, quer ao nível do quadro de média tensão, quer ao do QGBT, é possível transferir as cargas de uma para a outra por acionamento de interruptores interbarras.

No caso dos PV's apenas existirá um transformador de força motriz alimentado pela rede de 10kV.

7.5 Alimentação de emergência UPS

Cada estação será equipada com uma UPS de 40kVA, com uma autonomia de 180min. A qual se destina à alimentação parcial da iluminação, evitando-se o pânico em situações de emergência, permitindo encaminhamento seguro das pessoas até ao exterior, e garantindo a continuidade de serviço de equipamentos de segurança eletrônica e de telecomunicações.

8 QUADROS ELÉTRICOS

8.1 QGBT

Os QGBT's serão de assentamento no solo e com acesso por ambas as faces, sendo constituídos por cinco compartimentos/barramentos distintos:

- Iluminação I;
- Iluminação II;
- Iluminação III;
- Socorrido;
- Força Motriz;

O barramento de Socorrido é alimentado a partir da UPS.

Na origem dos barramentos de iluminação I e de força motriz existem disjuntores motorizados, extraíveis, atuados por relé eletrônicos que, para além de garantirem a proteção ao respectivo transformador, permitem, com o contactor interbarras, a comutação da rede de alimentação. Estes disjuntores deverão religar automaticamente desde que não tenham sido desligados por sobreintensidade ou por ordem de comando.

Para evitar o paralelo entre redes, o religar do disjuntor só poderá ser feito depois de aberto o contactor inter- barras.

Todos os comandos, ainda que garantidos pelos autómatos do SSIT, deverão ser duplicados, permitindo o comando manual, pelo que no interior de cada compartimento do QGBT serão ser instalados os relés que assegurem essa duplicação.

A seleção da origem dos comandos é feita a partir de comutador de duas posições (Local/Distância) existente na face frontal do QGBT.

Para cada equipamento comandável será prevista a instalação de um interruptor (Ligar/Desligar) que force ou iniba o respectivo equipamento quando o comutador "Local/Distância" permitir o comando local.

Entre os barramentos da iluminação I e II existe também um contactor, com comando local ou à distância, que permite o deslastrar de cargas não essenciais ao funcionamento da Estação (50% da iluminação normal, painéis publicitários, iluminação decorativa, etc.) nos períodos em que ela não esteja acessível ao público.

Ainda no painel de iluminação I foi prevista a instalação de um contactor inversor que comutará a alimentação ao transformador de isolamento (alimentação aos circuitos auxiliares) deste painel para o de força motriz sempre que ocorra uma falha de tensão naquele.

No painel socorrido, a interligar o barramento da UPS é suportado pelo barramento de Força Motriz existe um contactor, atuado por relé de falta ou assimetria da fase, que ligará o barramento de socorro logo que ocorra uma perturbação na alimentação ao painel de iluminação socorrido.

8.1.1 Características Eléctricas

Os Quadros Gerais de Baixa Tensão têm as seguintes características principais:

- Tensão nominal rede: 400/231 V
- Frequência: 50 Hz
- Número de fases: 3
- Regime de neutro: TN-S
- Intensidade Nominal Barramento: 1250A
- Intensidade de c.c. trifásica simétrica: 50 kA
- Poder de fecho sobre c.c.: 84 kA crista
- Tensão auxiliar 48 Vcc
- Nível de protecção: IP30 IK 10
- Tipo de Instalação Interior
- Entrada de cabos
 - Chegadas Inferior
 - Saídas Inferior
- Cor de pintura exterior: RAL 7035

Os quadros deverão estar equipados com 15 % de saídas de reserva e com um espaço de reserva mínimo por cada serviço, de 15%.

8.1.2 Características Construtivas

O Quadro Geral de Baixa Tensão do PST alimentará na estação os barramentos de Iluminação I, II e III, bem como o de Força Motriz/Emergência, a partir de transformadores distintos, um para a Iluminação e outro para a Força Motriz/Emergência.

Os diversos painéis do QGBT, vistos de frente, devem ter a seguinte disposição (da esquerda para a direita):

- Iluminação I;
- Iluminação II;
- Iluminação III;
- Socorrido;
- Força Motriz/Emergência.

Dispondo cada um de dois compartimentos separados:

- Um compartimento com os interruptores e disjuntores colocados sobre perfis de modo a que a sua frente fique num mesmo plano geométrico;
- Outro com os terminais de saída para ligar os circuitos.

Os quadros serão ampliáveis para ambos os lados e ter as dimensões adequadas para instalar os materiais indicados nos esquemas unifilares, com um espaço de reserva mínimo, por cada serviço de 15 %. A parte anterior terá portas com dobradiças e fechaduras com chave respeitando o IP imposto, para acesso ao interior do mesmo. Os equipamentos que não devam ser operados pela frente do quadro serão colocados na parte posterior do mesmo. Por esse motivo, a parte traseira do armário disporá de porta de acesso para trabalhos de manutenção.

No painel "Socorrido", será previsto um compartimento e chapa para alojamento do autómato, com a largura do painel e altura suficiente para que se possa ligar aos cabos do autómato, separado fisicamente dos cabos eléctricos de força e restantes órgãos.

A “interface” com a instalação far-se-á através de réguas de terminais seccionáveis (devidamente identificados e terminais numerados), sendo as mesmas distintas para comandos, sinalização e medidas, tendo cada 15% de reserva.

8.1.3 Painéis de Alimentação e Contactor de Paralelo

Cada um dos transformadores terá à saída um disjuntor motorizado, sobre chassis, de comando local ou à distância (L/D). Estes disjuntores devem desligar por controlo, falta de tensão, sobrecarga e sobreintensidade. Religarão automaticamente sempre que não desligarem por sobreintensidade ou por ordem (comando). Sempre que se verifiquem condições para religar automaticamente, deverá garantir-se que o paralelo seja desfeito (evitando paralelos de fontes).

A jusante dos transformadores teremos possibilidade de alimentar a carga do transformador de Iluminação pelo transformador de Força Motriz/Emergência e vice-versa.

Esta possibilidade é conseguida por um contactor de paralelo de barramentos.

Este contactor será instalado entre as duas saídas dos disjuntores principais, terá comando L/D e encravamento com os disjuntores principais, para evitar o paralelo dos transformadores. Este contactor será instalado no painel de Iluminação II e terá acesso pela parte posterior do painel.

Por razões de manutenção será instalado um comutador de 3 (três) posições (automático, manual, inibido) no interior do quadro (parte de trás), no mesmo painel do contactor de paralelo, para comando do mesmo.

O contactor actua sempre que um disjuntor (IL ou FM) desligue por falta de tensão e o comutador esteja em “automático” ou por ordem de ligar (com o comutador em “manual”). Na posição inibir “inibido” não fará o paralelo (nunca) e desliga-o caso esteja feito.

A jusante destas ligações do paralelo haverá dois interruptores gerais de comando local, que precedem respectivamente os barramentos principais da Iluminação I e Força Motriz/Emergência.

Os interruptores gerais são uma segurança para os trabalhos de manutenção.

8.1.4 Barramentos de Distribuição

Os Quadros Gerais terão além dos painéis de alimentação e paralelo, os painéis de distribuição a partir dos barramentos de distribuição.

O barramento de Iluminação I terá os seguintes tipos de saídas:

- Quadros Secundários
- Transformador de isolamento (com comutação automática para o barramento de Força Motriz por falta de tensão no barramento Iluminação).
- Existirá um contactor com comando L/D na ligação do barramento Iluminação I ao barramento Iluminação II.

Os barramentos de Iluminação II e III terão as seguintes saídas:

- Quadros Secundários
- No painel de Iluminação II será instalado o contactor de paralelo Iluminação I – Força Motriz.

O barramento de Força Motriz/Emergência terá as seguintes saídas tipo:

- Quadros de Ventilação;
- Quadros de Bombagem Águas Limpas;

- Quadros dos Elevadores dos Bombeiros;

Além dos painéis ligados à rede normal de energia elétrica, haverá um Pannel Central entre os painéis da Iluminação e da Força Motriz/Emergência, ligado à UPS da Estação.

Este painel Socorrido terá as seguintes saídas tipo:

- Iluminação dos painéis do Quadro Geral;
- Encravamentos do PST;
- Comandos de disparo;
- Quadro de Telecomunicações
- Quadros Secundários.

8.1.5 Protecção

A proximidade dos transformadores e as características da rede a montante determinam um valor elevado para as correntes de curto-circuito previstas ao nível dos quadros elétricos e em particular ao nível do QGBT.

Nos painéis de iluminação e força motriz serão deixadas reservas equipadas que permitam a ligação dos circuitos destinados à galeria.

As proteções diferenciais serão asseguradas por disjuntores associados a relés com as sensibilidades indicadas nas peças desenhadas.

8.1.6 Compartimento do autómato

Para permitir a instalação do autómato, na parte posterior do painel de emergência, do sistema de SSIT que centraliza as sinalizações e comandos relativos ao QGBT, ao quadro de média tensão e a outros quadros de pequenas dimensões instalados ao nível do subcais, foi previsto um compartimento onde, para além do

espaço para o autómato se instalem todos os terminais que garantam o isolamento galvânico do autómato em relação aos “equipamentos de campo”.

Os terminais, que constituirão o “interface” entre a empreitada do QGBT e a do autómato, serão do tipo seccionável e serão organizadas por conjuntos de acordo com a função e a origem/destino dos mesmos.

Os terminais de sinalização serão distintos dos de comando e dos de medida. Uns e outros serão individualizados em função do quadro e/ou do painel a que se destinam ou de onde provêm.

Os contactos de sinalização de estado dos vários equipamentos estão isolados dos circuitos de comando e potência desses equipamentos pelo que se admite que as respectivas sinalizações sejam “injetadas” no autómato sem passarem por relés.

Os sinais dos conversores de medida não passarão por terminais auxiliares, e serão transmitidos diretamente aos terminais seccionáveis do compartimento do autómato.

As tensões auxiliares a considerar são as seguintes:

- Alimentação dos motores dos disjuntores de proteção aos transformadores – 231 V; 50 Hz;
- Sinalizações (no painel) relativas a estes disjuntores e ao contactor interbarras – 110 V CC;

- Relés de falta ou assimetria de fases – 400 V; 50 Hz;
- Restantes sinalizações e comandos – 231 V; 50 Hz (com origem no transformador de isolamento);
- Sinalizações a 24 V.

Os QGBT's serão construídos em observância com as RT 129 – QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO – QGBT do ML.

8.2 QGBT PSTI

O QGBT será instalado em sala própria no Posto de Seccionamento e Transformação Interestações (PSTI). Alimentará a Iluminação e Força Motriz das zonas de ventilação interestações, a partir de um único transformador.

O Quadro Geral terá três painéis, um de alimentação, um de distribuição e outro para o autómato e alimentação auxiliar.

Toda a aparelhagem sobre a qual se deva actuar será colocada em guias ou painéis fixados sobre travessas, ficando os comandos acessíveis pela parte da frente do painel.

Será ser previsto um compartimento e chapa para alojamento do autómato, com a largura do painel e altura suficiente para que se possa ligar aos cabos do autómato, separado fisicamente dos cabos eléctricos de força e restantes órgãos.

8.2.1 Painel de Alimentação

O transformador terá à saída um disjuntor motorizado extraível, sobre chassis, de comando local e à distância (L/D). Este disjuntor desligará por controlo, falta de tensão, sobrecarga e sobreintensidade. Religará automaticamente sempre que não desligar por sobreintensidade ou por ordem (comando).

O comando de ligar e desligar, bem como a sinalização do disjuntor será instalado no painel de alimentação (sinalização verde do lado esquerdo, para indicar disjuntor desligado e vermelho do lado direito para disjuntor ligado).

8.2.2 Painel de Distribuição

O barramento de distribuição terá as seguintes saídas:

- Iluminação da Sala do PSTI
- Blocos autónomos
- Iluminação da sala dos ventiladores
- Iluminação da sala de bombagem (onde existir)
- Alimentação dos Quadros de Ventilação
- Alimentação do Quadro de Bombagem (onde existir)
- Tomadas monofásicas de 16 A
- Tomadas trifásicas 32 A

A saída para o sub-barramento das tensões de comando do QGBT e do Quadro de Média Tensão e de alimentação do autómato, terá a montante um inversor de alimentação com comutação automática que lhe permitirá ser alimentado pelo QGBT ou pelo Quadro Mural da sala do PSTI (alimentado a partir dos dois circuitos de tomadas dos Meios-Troços contíguos).

Os QGBT-PSTI's serão construídos em observância com as RT 182 – QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO DO PSTI do ML.

8.3 Quadro Secundário QSBT

8.3.1 Características Eléctricas

Os Quadros Secundários de Baixa Tensão terão as seguintes características principais:

- Tensão nominal rede: 400/231 V
- Frequência: 50 Hz
- Número de fases: 3
- Regime de neutro: TN-S
- Intensidade Nominal Barramento: 650 A
- Intensidade de c.c. trifásica simétrica: 25 kA eff
- Poder de fecho sobre c.c.: 52,5 kA crista
- Tensão auxiliar 48 Vcc
- Nível de protecção IP30 IK10
- Tipo de Instalação Interior
- Entrada de cabos
 - Chegadas Preferencialmente inferior
 - Saídas Preferencialmente inferior
- Cor de pintura exterior: RAL 7035

Os quadros serão equipados com 15 % de saídas de reserva e com um espaço de reserva mínimo por cada serviço, de 15%.

8.3.2 Características Construtivas

O Quadro Secundário de Baixa Tensão é alimentado a partir do Quadro Geral de Baixa Tensão do Posto de Seccionamento e Transformação (P.S.T.) e será instalado, por piso, em área reservada ao mesmo.

Os diversos painéis do QSBT, vistos de frente, devem ter a seguinte disposição (da esquerda para a direita):

- Iluminação I;
- Iluminação II;
- Iluminação III;
- Socorrido (UPS).

Dispondo cada painel de:

- Um compartimento com os interruptores e disjuntores colocados sobre perfis de modo a que a sua frente fique num mesmo plano geométrico;
- Outro com os terminais de saída para ligar os circuitos.

Os compartimentos não são separados fisicamente.

Toda a aparelhagem sobre a qual se deva actuar deverá ser colocada em guias ou painéis fixados sobre travessas, ficando os comandos acessíveis pela parte da frente do painel. Os espaços entre a aparelhagem serão tapados com placas de protecção transparentes do género plexiglas, aparafusadas, que evitem contactos directos com elementos em tensão.

Os quadros serão ampliáveis para ambos os lados e ter as dimensões adequadas para instalar os materiais indicados nos esquemas unifilares, com um espaço de reserva mínimo, por cada serviço de 15 %. A parte anterior terá portas com dobradiças e fechaduras com chave respeitando o IP imposto, para acesso ao interior do quadro.

No painel Socorrido, será previsto um compartimento e chapa para alojamento do autómato, com a largura do painel e altura suficiente para que se possa ligar aos cabos do autómato, separado fisicamente dos cabos eléctricos de força e restantes órgãos.

A "interface" com a instalação far-se-á através de réguas de terminais seccionáveis (devidamente identificados e terminais numerados), sendo as mesmas distintas para comandos, sinalização e medidas, tendo cada 15% de reserva.

Todos os equipamentos serão por princípio operados pela frente do quadro.

Os barramentos serão de cobre electrolítico, rigidamente apoiados e devidamente dimensionados, desenvolvendo-se os barramentos principais na parte superior do quadro.

Cada armário deve ser equipado com uma barra de terra geral.

8.3.3 Barramentos de Distribuição

O barramento de Iluminação I terá os seguintes tipos de saídas:

- Iluminação normal, 1/2;
- Iluminação de Salas Técnicas;
- Blocos autónomos;
- Tomadas monofásicas (QGBT e PST);
- Autómatos;
- Blocos autónomos de galeria;
- Central de blocos autónomos;
- Iluminação galeria;
- UPS.

O barramento de Iluminação II terá os seguintes tipos de saídas:

- Iluminação normal, 1/2;
- Painéis Publicitários;
- Sinalética;
- Iluminação decorativa;
- Iluminação do gradão/"M" onde existir.

O barramento de Iluminação III terá as seguintes saídas tipo:

- Tomadas monofásicas e trifásicas de 16 A;
- Tomadas trifásicas 32 A;
- Q. AVAC;
- Quadros de acessos mecânicos (escadas e elevadores);
- Pequenos Alimentadores.

O barramento Socorrido terá os seguintes tipos de saídas:

- Iluminação de emergência;
- Iluminação dos painéis do Quadro Secundário;
- Comandos de disparo;
- Iluminação Emergência;
- Retenção portas resistentes ao fogo;
- Gradões;
- Detecção/Extinção Incêndio;
- SSIT;
- Rede de dados.

Para a extinção de incêndio consultar a MD do Projeto de Execução de SCIE.

Os QSBT's serão construídos em observância com a RT 192 – QUADRO SECUNDÁRIO DE BAIXA TENSÃO – QSBT do ML.

8.4 Quadros Parciais

Para além do QGBT e QSBT estão previstos outros quadros (ver ET 0514) afetos a instalações específicas, a saber:

- Q. TELECOM (Quadro da sala de Telecomunicações) – quadro que alimenta a generalidade dos equipamentos, afetos às instalações de telecomunicações. Este quadro é alimentado a partir do painel socorrido do Q.G.B.T. (UPS);
- Q. FECHO DE REDE – Este quadro é igualmente alimentado a partir do painel socorrido do Q.G.B.T. (UPS);
- Q. Bilheteira, normal e socorrido. O primeiro é alimentado a partir do QSBT e alimenta exclusivamente a iluminação e as tomadas de bilheteira e dos espaços que lhe estão afetos. O segundo alimenta o equipamento da bilheteira.

8.4.1 Quadros Afectos à Electromecânica

Para os quadros parciais afectos aos equipamentos electromecânicos, será considerado apenas a sua alimentação ou do interruptor tetrapolar instalado em caixa tipo estanque a montante dos quadros. A jusante do interruptor tetrapolar será previsto deixar uma ponta de cabo com 5 metros. Esta ponta deve ficar enrolada, sendo a sua instalação e ligação ao quadro definida no projecto de Electromecânica.

8.4.2 Quadros Murais

Os quadros incluídos neste ponto serão:

- Quadro da sala de Telecomunicações;
- Quadro de Serviços Comuns;

- Quadro de Bilheteira;
- Quadro de Bilheteira Socorrido;
- Quadro do Fecho de Rede.

Os quadros elétricos cumprirão o disposto nas normas EN 60529, EN 50102, e o anexo V da parte 4 das RTIEBT, quanto à classe de proteção, serão do tipo “sistema funcional”, com dimensões adequadas ao número de módulos das respetivas aparelhagens, terão painel e portas com os índices de proteção IP 30.

Na proteção contra os contatos indiretos é adotado o sistema de ligação das massas à terra e o emprego de aparelhos de proteção de corte automático, sensíveis à corrente diferencial residual, localizados em pontos estratégicos, de modo a reduzir as áreas postas fora de serviço por atuação desses aparelhos nos casos de fugas à terra (seção 413.1 das RTIEBT).

Os quadros estarão equipados com 15 % de saídas de reserva.

O quadro de telecomunicações é um quadro socorrido e alimentará preferencialmente os sistemas essenciais. Nos diagramas de telecomunicações, encontram-se apresentadas as saídas previstas para o mesmo.

Os Quadros parciais serão construídos em observância com a RT 130 – QUADROS PARCIAIS do ML.

8.5 Quadros secundários

Ponderada a hipótese de reaproveitamento de alguns quadros optou-se por abandonar esta opção dado que os custos associados não compensarão. De facto, torna-se necessário fazer o transporte dos quadros para as instalações do quadrista e avaliar do estado de eficácia do equipamento nele contido, que não sendo novo, apresenta uma fiabilidade seguramente reduzida dado o longo período de vida que tem.

9 CAMINHOS DE CABOS

Para facilitar a instalação das canalizações elétricas, quer em fase de obra quer no futuro, foi prevista a instalação de um conjunto de infraestruturas constituídas por calhas de pavimento caminhos de cabos metálicos e tubagem embebida no pavimento.

- Os caminhos de cabos a instalar serão galvanizados a quente após maquinaria dos tipos:
 - Do tipo escada para a instalação dos cabos de média tensão;
 - Do mesmo tipo varão electro soldado nos troços verticais dos caminhos de cabos de comunicações ou de baixa tensão;
 - Do tipo calha perfurada, com ou sem tampa, nas instalações de comunicações e de baixa tensão nos troços horizontais.



- No caso particular dos cabos de média tensão os caminhos de cabos terão três modos de montagem:
 - Ao “cutelo” nos troços no subcais;
 - À face da parede na vertical à entrada dos túneis;
 - Com tampa em aço inox fixa à laje que proteja os cabos e permita um acabamento compatível com o espaço público.
- As calhas e caixas de pavimento previstas nos dois átrios e visam exclusivamente servir a instalação da bilhética, será utilizada calha de pavimento em chapa de aço galvanizado, segundo a DIN EN 10147, próprias para embeber no cimento ou betão, com 3 canais, largura 250mm e altura 48mm.

