

3.3 Critérios de Dimensionamento

3.3.1 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.

3.3.2 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 do Poço, dado que esta situação corresponde à maior solicitação do sistema de drenagem.

3.3.3 Tubagens

Admitindo que o escoamento se processa em regime uniforme, considera-se, para o 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.

3.3.4 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.

3.3.5 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 1 - 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

3.3.6 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.

3.3.7 Materiais

Os coletores e tubos de queda da rede de drenagem de águas pluviais e de lavagem no interior do Poço de ventilação 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.

3.4 Caudais de dimensionamento

Os caudais de cálculo de águas pluviais e de lavagem que servem de base ao dimensionamento das tubagens e das estações elevatórias obtidos são os que se apresentam de seguida.

Quadro 1 – Caudais afluentes ao poço

Caudal pluvial escoado para interior do Poço de Ventilação					Caudal pluvial (l/s)
	C (-)	I (mm/h)	A (m²)	Q (l/s)	
Acesso (impermeável)	1	133.67	79.5	3.0	4.0 (*)
Caudal incêndio		Caudal bocas lavagem			
Q (l/s)	12	Q (l/s)	2		
Caudal afluente total					
Q (l/s)	18.0				

(*) Este caudal contém um adicional de 20% para eventual ocorrência de fenómenos extremos

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

Finalmente, o caudal de cálculo do PV211 contribui para o caudal de drenagem da via calculado em Volume Específico do Projeto de execução de Drenagem da Via e para as bombas de elevação de águas pluviais da Estação Campo de Ourique (CO) também.

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

A partir deste, as águas serão bombadas para a rede pública, passando pela caixa de receção/descompressão de águas bombadas.

3.6 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 e aos PVS. 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.

Para a conceção deste poço, a solução passará por manter a área de jardim já existente, acrescentando um espaço para equipamento infantil e melhorar as áreas pedonais do jardim, mantendo as condições de permeabilidade desta zona.

MEMÓRIA DESCRITIVA
E JUSTIFICATIVA

Registo e Controlo de Alterações

Revisão	Data	Descrição
0	2024-10-11	Emissão inicial

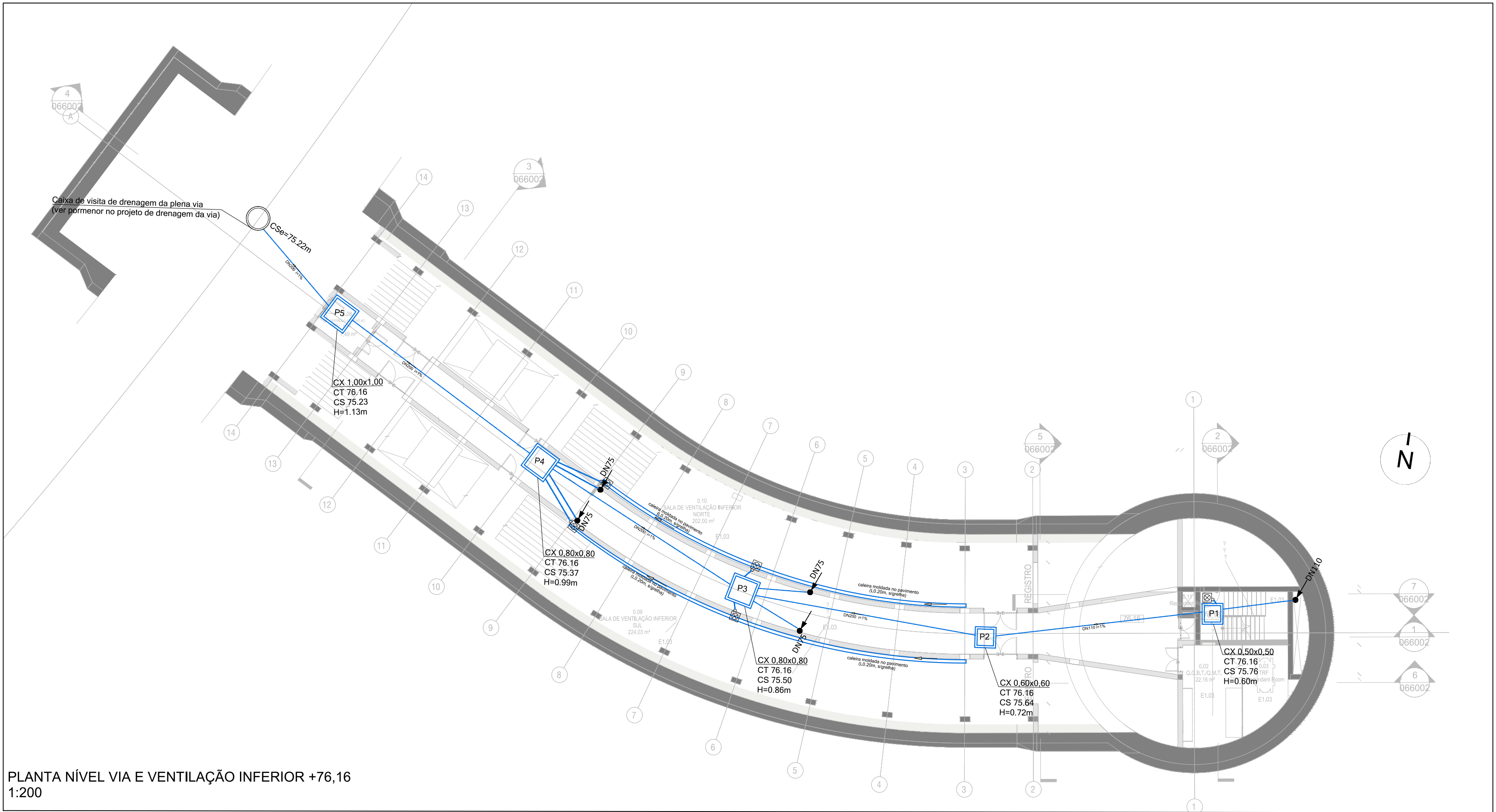


SIMBOLOGIA: REDES DE DRENAGEM

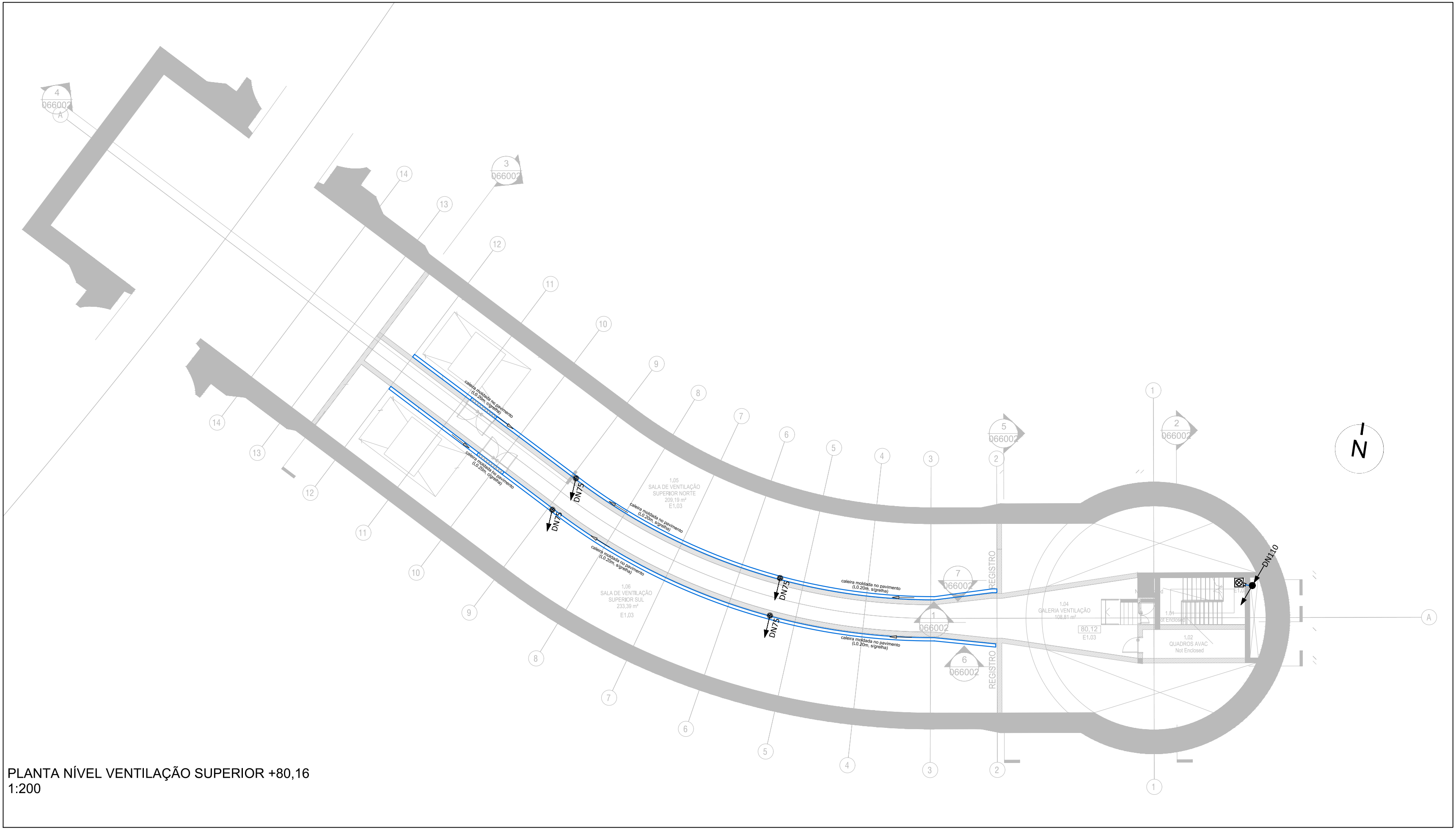
- | | |
|---|---|
|  | RAMAL DE LIGAÇÃO/COLETOR DE ÁGUA PLUVIAL |
|  | RAMAL DE LIGAÇÃO/COLETOR RESIDUAL DOMÉSTICO |
|  | COLETOR PÚBLICO UNITÁRIO EXISTENTE |
|  | CALEIRAS A PROJETAR |
|  | CAIXAS DE VISITA EXISTENTES |
|  | CAIXAS DE VISITA A PROJETAR |

[illegible]

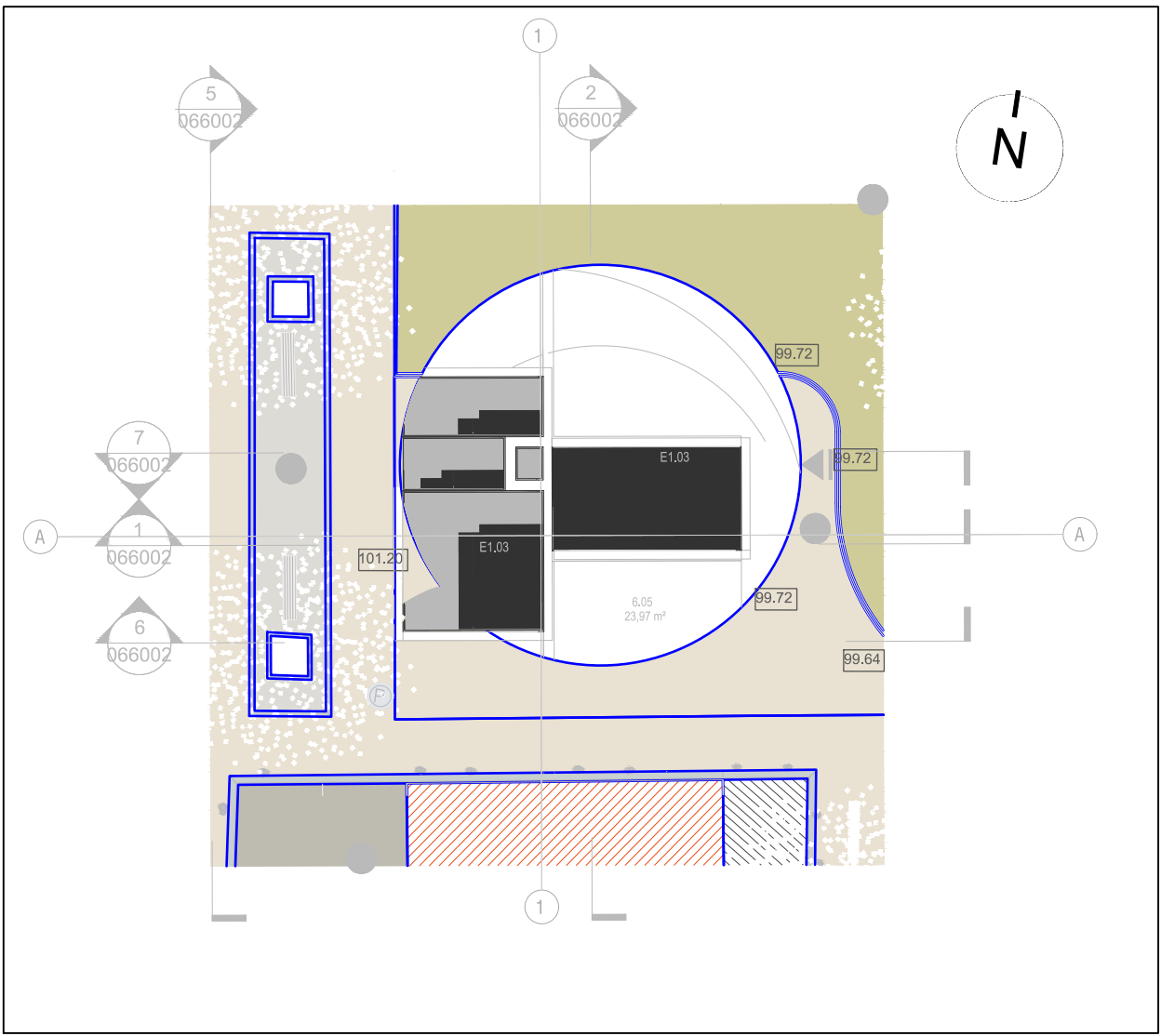
Desenho elaborado/adaptado sobre as bases editáveis do Programa Preliminar do Prolongamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara, do Metropolitano de Lisboa, E.P.E.



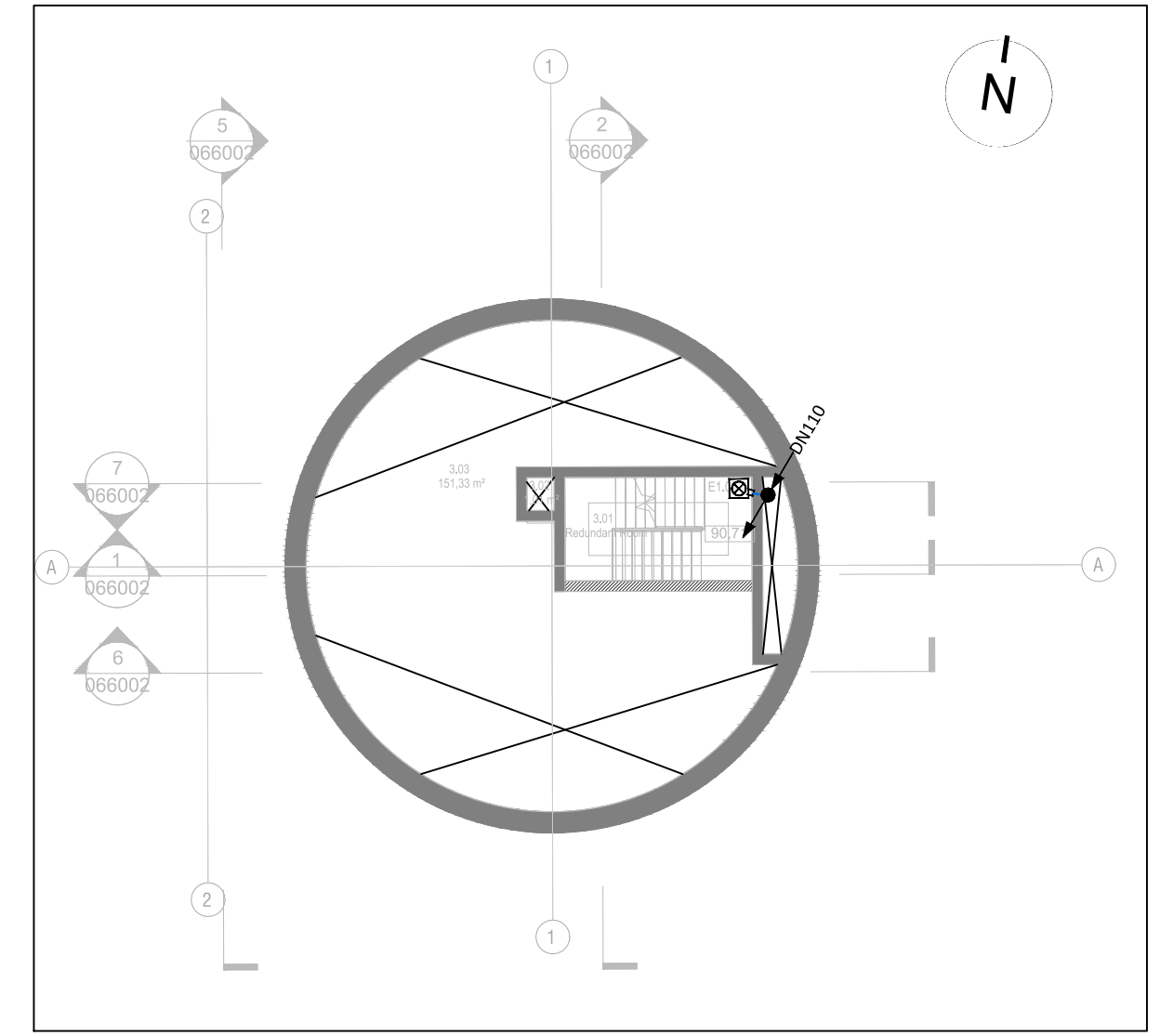
PLANTA NÍVEL VIA E VENTILAÇÃO INFERIOR +76,16
1:200



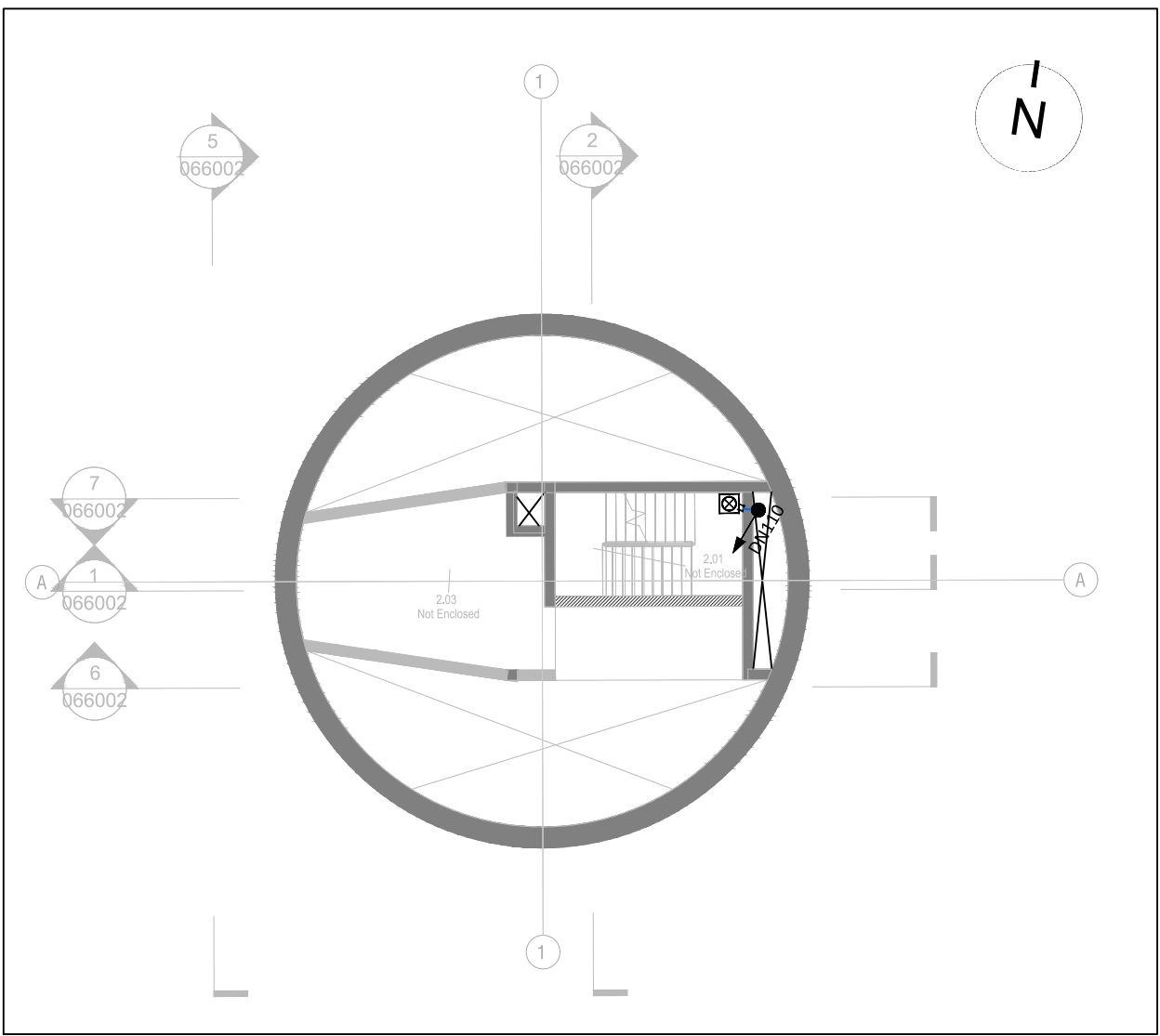
PLANTA NÍVEL VENTILAÇÃO SUPERIOR +80,16
1:200



PLANTA NÍVEL SUPERFÍCIE +99,74
1:200



PLANTA NÍVEL +87,50,
1:200



PLANTA NÍVEIS +84,26, +90,74, +93,98
1:200

LEGENDA

SIMBOLOGIA: REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

- REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS (EMBEDIDA OU ENTERRADA)
- REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS (SUSPENSAS)
- BOCA DE LIMPEZA
- RALO DESCARGA VERTICAL
- RALO DESCARGA HORIZONTAL
- CESTO RETENTOR DE SÓLIDOS/ÓCULOS A FORNECER E INSTALAR NO ÂMBITO DO FORNECIMENTO DAS ESCADAS MECÂNICAS
- CALEIRA DE PAVIMENTO O' GRELHA
- CALEIRA DE PAVIMENTO S' GRELHA
- CALEIRA DE COBERTURA S' GRELHA

SIMBOLOGIA GERAL

- TUBOS DE QUEDA DESCENDENTES (INICIAL/PASSAGEM/FINAL)
- TUBOS DE QUEDA ASCENDENTES (INICIAL/PASSAGEM/FINAL)
- CAIXA DE VISITA - mm.0.30x0.30m
- CAIXA DE VISITA - Ø1000 mm
- QUEDA CANALIZAÇÃO ESQUERDA P' DIREITA
- QUEDA CANALIZAÇÃO DIREITA P' ESQUERDA
- SENTIDO DE ESCOAMENTO

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, SNA.

OS RAMAIS DE LIGAÇÃO SERÃO EM PVC CORRUGADO Ø OU PP CORRUGADO, SNA.

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 VALVULA 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 CIEIROS 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.

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

(DI - CAIXA DOMÉSTICA; PI - CAIXA PLUVIAL)

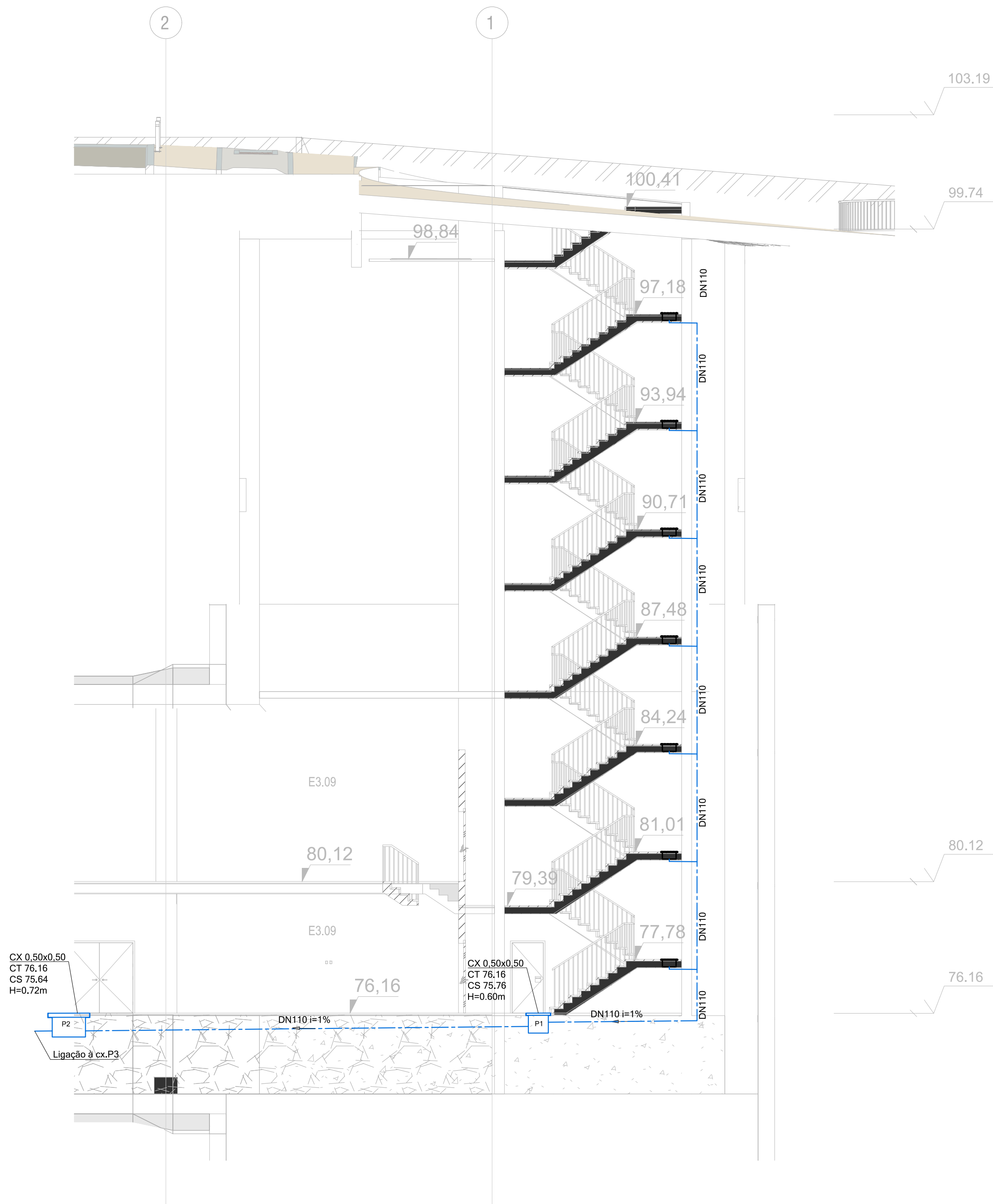
Dimensões (caixas)	Alturas (caixas)
0.40m x 0.40m	Não há
0.50m x 0.50m	0.50m+0.05
0.60m x 0.60m	0.65m+0.05
0.80m x 0.80m	0.75m+0.10
1.00m x 1.00m	1.00m+0.20
Ø1.20m	1.20m

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

Data:	PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA S. SEBASTIÃO - ALCÂNTARA PROJETO DE EXECUÇÃO	Escala:	Des. nº 134549	F. /
Aprov.	REDE DE DRENAGEM - ÁGUAS PLUVIAIS E DOMÉSTICAS POÇO DE VENTILAÇÃO MEIO TROÇO ENTRE AMOREIRAS E CAMPO OURIQUE	Alter.		
Verif.		Substituído		
Proj.	REDES DE DRENAGEM. POÇO DE VENTILAÇÃO PV211 PLANTA DE PISOS.	Verão		
Des.	ESQUEMA DE PRINCÍPIO	Folha		

Aprov. JEP	11/10/2024	Identificação Empresa Proponente:	MOTAENGIL ENGENHARIA
Verif. SN	11/10/2024	COBA JET S.J. JLCM JALCM	PROJETO
Proj. CP	11/10/2024	Escala:	1/200
Des. CP	11/10/2024	Folha:	01 / 01

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.



PE_G1_Corte_1.1

LEGENDA

SIMBOLOGIA: REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

- REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS (EMBEDIDA OU ENTERRADA)
- REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS (SUSPENSAS)
- BOCA DE LIMPEZA
- RALO DESCARGA VERTICAL
- RALO DESCARGA HORIZONTAL
- CESTO RETENTOR DE SÓLIDOS/OLEOS A FORNECER E INSTALAR NO ÂMBITO DO FORNECIMENTO DAS ESCADAS MECÂNICAS
- CALDEIRA DE PAVIMENTO C/ GRELHA
- CALDEIRA DE PAVIMENTO S/ GRELHA
- CALDEIRA DE COBERTURA S/ GRELHA

SIMBOLOGIA GERAL

- TUBOS DE QUEDA DESCENDENTES (INICIAL/PASSAGEM/FINAL)
- TUBOS DE QUEDA ASCENDENTES (INICIAL/PASSAGEM/FINAL)
- CAIXA DE VISITA - min.0.30x0.30m
- CAIXA DE VISITA - Ø1000 mm
- QUEDA CANALIZAÇÃO ESQUERDA P/ DIREITA
- QUEDA CANALIZAÇÃO DIREITA P/ ESQUERDA
- SENTIDO DE ESCOAMENTO

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

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

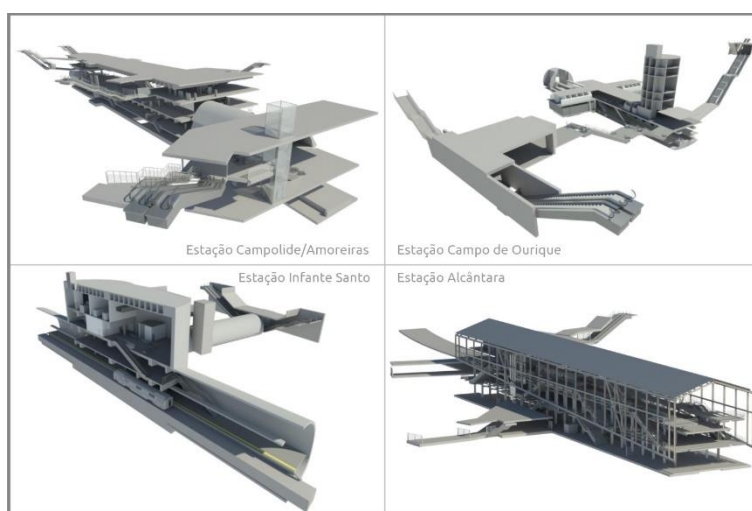
Dimensões (caixas)	Alturas (caixas)
0.40m x 0.40m	h=0.50
0.50m x 0.50m	0.50m-h=0.65
0.60m x 0.60m	0.65m-h=0.75
0.80m x 0.80m	0.75m-h=1.00
1.00m x 1.00m	1.00m-h=2.50
Ø1.25m	h=2.50

ALTERAÇÕES				
0	EMISSION 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 POÇO DE VENTILAÇÃO MEIO TROÇO ENTRE AMOREIRAS E CAMPO OURIQUE	Escalas: Des. nº 134550 F. /
Verif.	REDES DE DRENAGEM, POÇO DE VENTILAÇÃO PV211 CORTES VERTICAIS, ESQUEMA DE PRINCIPIO	Alter.: Substituído Nº SAP Versão Folha
Des.		

Aprov. RP	11/10/2024				
Verif. SN	11/10/2024	Identificação Empresa Projeção: COBA / JET S.J. / JLCM / TALPROJECTO			
Proj. CP	11/10/2024	Escalas: 1/100 Folha: 01 / 01			
Des. CP	11/10/2024	Desenho nº LVSSA MSA PE DRN PVE PV211 DW 096003 0 (1-1) Alter.: 01			

METRO DE LISBOA
LINHA VERMELHA ENTRE SÃO SEBASTIÃO E ALCÂNTARA
EMPREITADA DE CONCEÇÃO E CONSTRUÇÃO DO
PROLONGAMENTO DA LINHA
TOMO VI – POÇOS DE VENTILAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO



VOLUME 1 – POÇO DE VENTILAÇÃO PV211
TELECOMUNICAÇÕES
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Documento SAP:	LVSSA MSA PE TLM PVE PV211 MD 116001 0
-----------------------	--

	Nome	Assinatura	Data
Elaborado	Diogo Cordeiro		2024-10-11
Revisto	Márcio Rebelo		2024-10-11
Verificado	Sergio Notarianni		2024-10-11
Coordenador Projeto	Rui Rodrigues		
Aprovado	Raúl Pistone		

ÍNDICE

1	GLOSSÁRIO	4
2	OBJETIVO E ÂMBITO.....	5
3	NORMAS.....	5
4	TELEFONES ML E SISTEMA DECT	6
4.1	Introdução	6
4.2	Especificação Funcional do Sistema	6
4.3	Arquitectura do Sistema	7
5	SISTEMA DE SUPERVISÃO DE INSTALAÇÕES TÉCNICAS - SSIT	8
5.1	Introdução	8
5.2	Especificação Funcional do Sistema	8
5.3	Arquitectura do Sistema	9
6	SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETEÇÃO DE INCÊNDIO - SADI	10
6.1	Introdução	10
6.2	Especificação Funcional do Sistema	11
6.3	Arquitectura do Sistema	11
7	CITV	13
7.1	Introdução	13
7.2	Especificação Funcional do Sistema	13
7.3	Arquitectura do Sistema	14
8	CAIN.....	15
8.1	Introdução	16
8.2	Especificação Funcional do Sistema	16
8.3	Arquitectura do Sistema	16

9	CABOS PRINCIPAIS.....	17
9.1	Introdução	17
9.2	Especificação Funcional do Sistema	17
9.3	Arquitectura do Sistema	18
10	CABO RADIANTE	18
10.1	Introdução	18
10.2	Especificação Funcional do Sistema	18
10.3	Arquitectura do Sistema	19
11	REQUISITOS TÉCNICOS	20
12	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21

1 GLOSSÁRIO

ATE – Armário de Telecomunicações do Edifício
ATI – Armário de Telecomunicações Individual
ATM – Automatic Teller Machine (Multibanco)
CAIN – Controlo de Acessos e Intrusão
CITV – Circuito Interno de Televisão
CVM – Caixa Visita Multioperador
DECT – Digital Enhanced Cordless Telecommunications
EPAL – Empresa Portuguesa das Águas Livres
FO – Fibra Ótica
IP – Internet Protocol
ITED – Instalações Telefónicas em Edifícios
KVM - Keyboard, Video and Mouse (Teclado, Monitor e Rato)
LAN – Local Area Network
ML – Metropolitano de Lisboa
PA – Ponto de Ajuda
PAI – Pontos de Ajuda e Intercomunicação
PC – Personal Computer
PCC – Posto de Comando Central
PCC/E – Posto de Comando Central/Energia
PCC/I – Posto de Comando Central/Informação (REGIE)
PCC/T – Posto de Comando Central/Tráfego
PCC/V – Posto de Comando Central/Vigilantes
PMO – Parque de Materiais e Oficina
PP – Programa Preliminar
PST – Posto de Seccionamento e Transformação
PTZ - Pan Tilt Zoom
PV – Poço de Ventilação
QGBT – Quadro Geral de Baixa Tensão
QSBT – Quadro Secundário de Baixa Tensão
RD – Rede de Dados
RF – Rádio Frequência
RGE – Repartidor Geral da Estação
SADI – Sistema Automático de Detecção de Incêndio
SET – Subestação de Tração
SSIT – Sistema de Supervisão das Instalações Técnicas

TINF & DH – Teleinformação e Distribuição Horária

ODF - Optical Distribution Frame (Bastidor de Fibra Ótica)

2 OBJETIVO E ÂMBITO

Pretende-se nesta fase de projeto (PE) e com este documento especificar os requisitos funcionais dos sistemas de Telecomunicações para a extensão São Sebastião – Alcântara do Metropolitano de Lisboa.

O objetivo principal dos sistemas a integrar será garantir a segurança e regularidade na exploração, permitindo a comunicação entre todos os intervenientes do sistema de metro, quer ao nível da Estação, quer ao nível do PCC – Posto de Comando Central.

Os sistemas de telecomunicações, são os abaixo especificados:

- Telefones ML e Sistema DECT;
- Telefones ITED;
- Sistema de Sonorização – Public Address;
- Teleinformação e Distribuição Horária – TINF & DH;
- Sistema de Supervisão das Instalações Técnicas – SSIT;
- Sistema Automático de Detecção de Incêndio – SADI;
- Circuito Interno de Televisão – CITV;
- Bilhética;
- Pontos de Ajuda e Intercomunicação – PAI;
- Controlo de Acessos e Intrusão – CAIN;
- Cabos Principais – Telefónico e FO;
- Cabo Radiante;
- Rede de Dados.

Os sistemas de telecomunicações previstos para a futura extensão devem ser baseados numa rede de transmissão de dados, que será responsável pelas comunicações entre os vários subsistemas, Estações, Poços de Ventilação e Posto de Comando Central.

Pretende-se que sejam instaladas redes IP com alto desempenho, fiabilidade e disponibilidade. Na escolha dos sistemas dever-se-á ter em consideração a garantia do fabricante, a disponibilidade de interfaces Ethernet nos equipamentos escolhidos e a sua integração no PCC, assim como a sua integração com os sistemas já instalados.

A vida útil do equipamento, a sua manutenção e a retro compatibilidade deverão ser igualmente tidas em consideração.

3 NORMAS

Os projetos deverão ser desenvolvidos de acordo com a Portaria n.º 255/2023, de 7 de agosto e tendo em conta a regulamentação e legislação em vigor, nomeadamente:

- Manual ITED – 4ª edição (DL Nº123/2009 de 21 de Maio, com a alteração introduzida pela Lei 92/2017 de 22 de Agosto – 4ª Alteração ao DL 123);
- 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 TELEFONES ML E SISTEMA DECT

4.1 Introdução

Este sistema tem como objetivo dotar a estação, túnel e PVs com equipamento telefónico ligado a uma rede interna no ML, de modo a garantir as comunicações telefónicas aos serviços de exploração e de manutenção.

Os utilizadores da rede telefónica serão os Operadores do PCC, da Manutenção e da Exploração.

O sistema DECT é um sistema de comunicações telefónico sem fios, estando integrado na rede telefónica fixa.

4.2 Especificação Funcional do Sistema

A nível técnico, não existem grandes diferenças entre os telefones ML e o DECT. A separação entre esses sistemas é apenas a nível funcional.

Deverá ser prevista nesta expansão duas Centrais Telefónicas, a instalar preferencialmente nas Estações de Campolide/Amoreiras e Infante Santo.

O sistema permitirá a comunicação entre todos os locais equipados com a rede ML assim como a transferência para o DECT associado.

Na sala de telecomunicações ao nível do Cais será instalado um ATE. Este será interligado à rede através de cabos do tipo TE1HG1RAG 30x4x0,9.

A ligação entre as restantes instalações será efetuada através de cabos do tipo TE1HZ1 11x2x0,64.

As instalações projetadas terminarão em tomadas telefónicas ou em caixas com dimensões adequadas, quando a ligação aos equipamentos não seja feita a partir de tomada.

Serão dotados deste sistema, as seguintes salas e locais:

- Sala de Telecomunicações
- Bilheteira
- Sala do Cofre
- Salas do Q.G.B.T. e Q.S.B.T.
- Sala de Sinalização
- Sala de Ventilação
- Sala de Bombagem
- Sala do Vigilante
- Sala do Quadro de Colunas
- PST

- SET
- Nicho da EPAL
- Sala de Pessoal
- Subcais
- Posto de Tração
- Galerias via ascendente e descendente
- Cais de manobra dos terminos
- Tímpanos dos cais (Telefone para Maquinista)

Nas galerias, serão instalados telefones, em caixa estanque IP65. Estes são instalados de 120 em 120 metros, em ambas as vias, em quincôncio. Nos cais de manobra dos terminos, serão instalados telefones em ambas as extremidades.

As antenas DECT serão instaladas de modo a garantir uma cobertura total da estação, PVs, saídas de emergência e dos túneis. Será necessário aferir em Obra, através de testes de continuidade o posicionamento correto das antenas, de modo a verificar a cobertura total das instalações.

Cada telefone da estação, tal como o telefone DECT do Operador da Estação, possuirá um número distinto, sendo este geralmente com quatro dígitos.

As chamadas geradas a partir dos terminais de intercomunicação serão encaminhadas para a cabina de bilheteira, caso não seja atendido o pedido, a chamada será transferida para o telefone portátil DECT do Responsável da Estação ou redirecionada para o PCC, caso este não responda.

4.3 Arquitectura do Sistema

Os elementos que compõem a rede telefónica são:

- Repartidor Geral do Edifício, localizado na sala de telecomunicações;
- Central telefónica, localizada na sala de telecomunicações (Estação Santos);
- Tomadas telefónicas;
- Caixas do tipo I1 e do tipo I3;
- Antenas DECT;
- Telefones fixos/DECT.

A arquitetura proposta para o sistema, nas novas estações, é a seguinte:

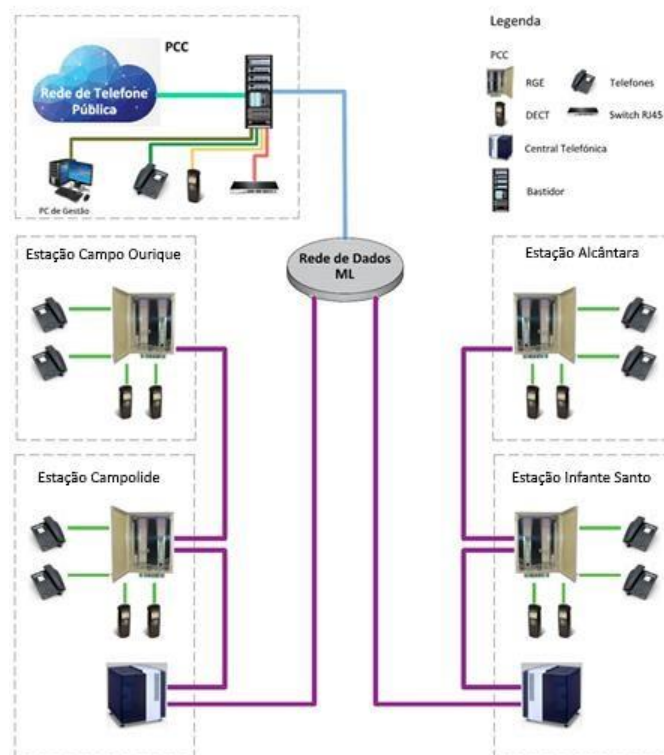


Figura 1 – Diagrama do Sistema de Telefones ML e DECT

Apresenta-se acima o diagrama previsto nesta fase de PE, para o sistema Telefones ML e DECT, devidamente apresentado para cada estação nas peças desenhadas:

- LVSSA MSA PE TLM PVE PV211 DW 116010 0 – PV211;
- LVSSA MSA PE TLM PVE PV215 DW 116010 0 – PV215;
- LVSSA MSA PE TLM PVE PV217 DW 116010 0 – PV217;

5 SISTEMA DE SUPERVISÃO DE INSTALAÇÕES TÉCNICAS - SSIT

5.1 Introdução

O sistema de supervisão das instalações técnicas tem como função principal a supervisão e comando dos equipamentos técnicos das estações, com otimização dos recursos humanos disponíveis na rede de exploração, mantendo os atuais padrões de segurança.

Propomos sempre que possível, uma uniformização dos autómatos, com rede Ethernet. O sistema proposto será compatível com o existente na rede ML.

5.2 Especificação Funcional do Sistema

O SSIT a nível da Rede ML é constituído por um conjunto de Postos de Supervisão, interligados por uma rede de comunicações e hierarquicamente organizados.

Existe um posto de supervisão por estação e postos de supervisão no Posto Central de Comando (PCC), situado nas instalações da Av. Sidónio Pais.

Nas estações, ao nível da bilheteira, o responsável da estação terá acesso às funcionalidades do sistema, conseguindo visualizar e controlar as informações de estado e alarme.

Nas estações, as instalações técnicas supervisionadas serão:

- Alarmes de incêndio;
- Alavancas de Disparo;
- Postos de Seccionamento e de Transformação (P.S.T.);
- Quadros Gerais de Baixa Tensão (Q.G.B.T.);
- Quadros Secundários de Baixa Tensão (Q.S.B.T.);
- Bombagem de Águas Negras (B.A.N.);
- Bombagem de Águas Limpas (B.A.L.);
- Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (A.V.A.C.);
- Ventiladores;
- Elevadores;
- Escadas Mecânicas.

A nível de hierarquia e transferência de comando no sistema, o nível mais elevado corresponde ao nível de comando centralizado (PCC), o intermédio ao comando de uma estação principal e o mais baixo ao comando de uma estação secundária.

O nível de comando superior (PCC) poderá retirar ou ceder, sem qualquer constrangimento, o comando de um nível inferior (estação principal ou estação secundária), ficando assegurado o registo cronológico de aceitação de alarmes e de execução de comandos, na base de dados, independentemente do operador que tenha realizado essas operações.

A transferência de comandos, por iniciativa do operador do PCC, será efetuada estação principal a estação principal.

Em caso de falha de comunicação entre dois níveis de comando, o sistema entrará automaticamente em modo degradado. Em modo degradado, os comandos passam de forma automática do PCC para a estação.

Após a normalização das comunicações, o PCC poderá, por sua iniciativa, recuperar os comandos.

5.3 Arquitectura do Sistema

Os elementos que compõem o SSIT serão:

- Nas estações:
 - Autómato Concentrador e Restantes Autómatos;
 - PC de Supervisão;
 - Equipamento de Transmissão de Dados F.O.
 - Switch's de rede.
- No PCC:
 - Servidor de Dados e Alarmes o Servidor de Comunicações o PC de Supervisão.

A arquitetura proposta para o sistema nas novas estações é a seguinte:

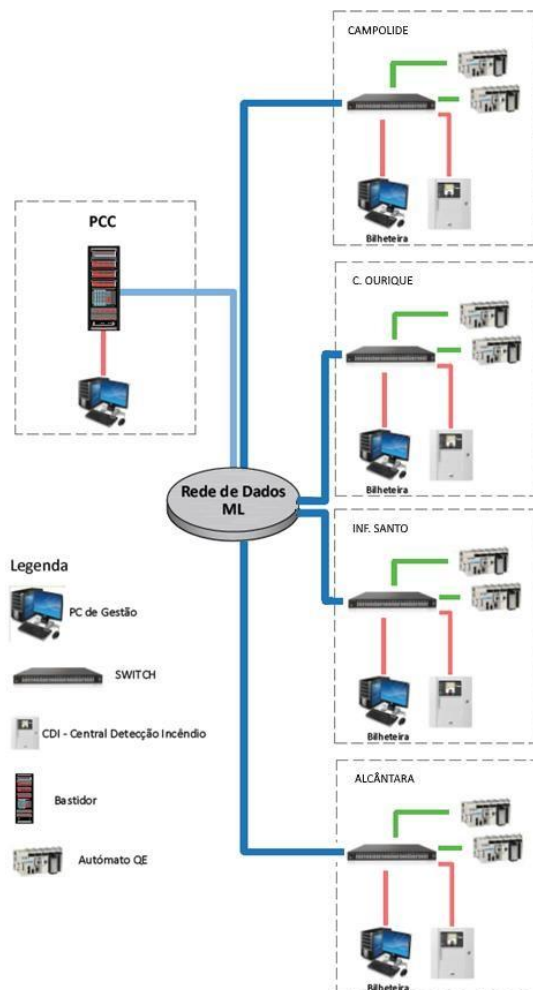


Figura 5 – Diagrama do Sistema de Supervisão de Instalações Técnicas

Apresenta-se acima o diagrama previsto nesta fase de PE, para o sistema SSIT – Sistema de Supervisão das Instalações Técnicas, devidamente apresentado para cada estação, nas peças desenhadas:

- LVSSA MSA PE TLM PVE PV211 DW 116009 0 – PV211;
- LVSSA MSA PE TLM PVE PV215 DW 116009 0 – PV215;
- LVSSA MSA PE TLM PVE PV217 DW 116009 0 – PV217;

6 SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETEÇÃO DE INCÊNDIO - SADI

6.1 Introdução

O SADI tem como objetivo dotar os espaços técnicos e públicos da estação com um sistema de deteção automática de incêndio. O mesmo será previsto para os PVs.

6.2 Especificação Funcional do Sistema

Este sistema será composto por detetores óticos de fumo, termo velocimétricos ou híbridos, detetor linear de calor, detetor por feixe, escolhidos em função do local a proteger e que detetarão numa fase precoce algum incidente, botoneiras e alarmes acústicos a serem atuados pelos operadores.

As zonas a serem protegidas serão todas as áreas técnicas, fossas dos elevadores e escadas mecânicas, assim como as zonas de público. Para os túneis e vias de resguardo, será utilizada deteção por cabo sensor.

As Centrais de Deteção de Incêndio de todas as Estações e Poços de Ventilação serão interligadas em loop por BUS no sentido de garantir redundância.

O sistema a ser instalado tem como objetivo avisar rapidamente os serviços competentes a desencadear rapidamente algumas das ações possíveis para evitar a propagação do incêndio.

O funcionamento do sistema basear-se-á nos seguintes procedimentos:

- Ao ser detetada uma situação de incêndio, os detetores automáticos transmitirão um sinal à C.D.I., dando origem a uma sinalização acústica e luminosa na C.D.I., possibilitando a visualização da zona em alarme.
- O Operador ao tomar conhecimento da situação de alarme, cancela o alarme através do botão de cancelamento da C.D.I., executando de seguida os procedimentos estipulados pela Empresa.
- Decorrido algum tempo, se a causa que deu origem ao alarme desaparecer, o detetor deixa de atuar e o sistema volta à situação inicial. Caso contrário, após a temporização estabelecida, a ocorrência passa a um segundo estado de alarme, dando origem a uma nova situação sonora e ao fecho dos contactos, desencadeando as diversas operações automáticas de proteção.
- As sirenes serão temporizadas, para que não fiquem atuadas por tempo excessivo.
- Se durante o período que decorre entre a manobra de cancelamento do sinal sonoro originado pela situação de alarme numa zona e a reposição do sistema no estado de funcionamento normal, surgir uma nova situação de alarme noutra zona, esta deverá ser devidamente sinalizada na C.D.I..
- O cancelamento do primeiro alarme, não pode impedir a sinalização luminosa e acústica do novo alarme.
- Caso a deteção seja efetuada através da atuação de detetores manuais, a sua atuação deverá originar na C.D.I., as sinalizações descritas anteriormente para a deteção automática e pela ativação dos procedimentos das manobras automáticas de proteção atrás referidas, sem a temporização.

O sistema a propor será compatível com o DESIGO CC da Siemens.

6.3 Arquitectura do Sistema

Os elementos que compõem o SADI serão:

- Unidade de Controlo (Central de Deteção);
- Detetores (escolhidos em função do local a proteger);
- Botões de Alarme;
- Sirenes;

- Painel Repetidor;
- Indicadores de Ação / Sinalizadores de Alarme;

A arquitetura proposta para o sistema nas novas estações é a seguinte:

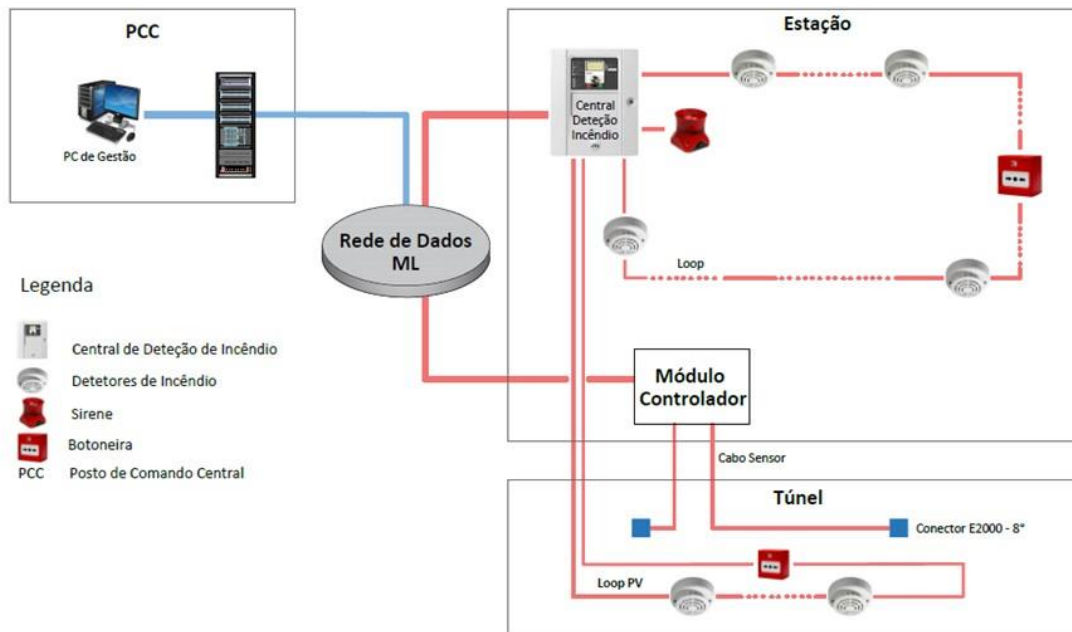
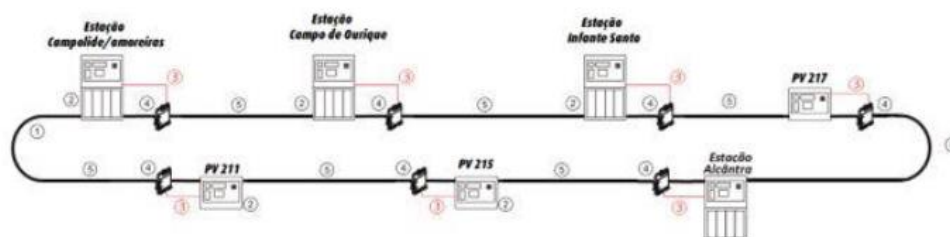


Figura 6 – Diagrama do Sistema de Automático de Detecção de Incêndio



Legenda:

- 1- Bus do sistema C-WEB/SAFEDLINK – cabo JE-H (St) H 2x2x1,5 Bd FE180/E90
- 2- Central incendio network C-WEB/SAFEDLINK
- 3- Alimentação elétrica desde a Central de incêndio
- 4- Repetidor SAFEDLINK (FN2002-A1)
- 5- Extensão com limite máximo 2 Km C-WEB/SAFEDLINK (mesmo cabo BUS)

Notas para considerar em projeto:

- Distancia máxima entre centrais 1000m com o repetidor distancia máxima 2000m
- Máximo de um repetidor entre centrais e em todo o loop o máximo 32 repetidores.

Figura 7 – Interligação de Sistemas Automáticos de Detecção de Incêndio

Apresenta-se acima o diagrama previsto nesta fase de PE, para o sistema de SADI – Sistema de Detecção de Incêndio, devidamente apresentado para cada estação, nas peças desenhadas:

- LVSSA MSA PE TLM PVE PV211 DW 116007 0 – PV211;
- LVSSA MSA PE TLM PVE PV215 DW 116007 0 – PV215;
- LVSSA MSA PE TLM PVE PV217 DW 116007 0 – PV217;

7 CITV

7.1 Introdução

O circuito interno de televisão instalado no Metropolitano de Lisboa tem como principal objetivo a ajuda à exploração e por outro lado permitir aumentar a segurança dos passageiros e equipamentos nas estações.

O sistema permite a visualização na estação e a gravação das imagens de todas as câmaras da estação. As imagens são visualizadas, em monitores instalados no cais e átrio da estação, e nos postos de Operação situados na Bilheteira, Gabinete do Operador de Linha (onde existam) e nas estações com término adjacente no posto de tração.

Através do sistema de videovigilância centralizada do ML as imagens das estações (CITV) são enviadas a pedido para o Posto de Comando Central (PCC - Vigilantes) situado na Av. Sidónio Pais.

O sistema de Videovigilância Centralizada permitirá a partir de postos de operação remotos, visualizar imagens em tempo real e gravadas de qualquer câmara instalada nos sistemas de CITV de estação e configurar os equipamentos de codificação e gravação de vídeo de estação em grupo ou individualmente.

A tecnologia de compressão de vídeo é MPEG 2 e MPEG 4. Para efeitos de transmissão o sistema baseia-se na tecnologia de vídeo sobre IP, utilizando a Rede Gigabit Ethernet existente na empresa. O sistema utiliza a plataforma VIDOS versão 4.02 do fabricante Bosch, pelo que será contabilizado esse facto ao nível do projeto, prevendo uma .

7.2 Especificação Funcional do Sistema

O sistema de videovigilância terá capacidade para deteção de movimento originando alarmes que podem ser reconhecidos na estação ou no PCC - Vigilantes.

A cobertura nas estações será total, com especial incidência nas zonas abaixo indicadas:

- Elevadores (Câmara exterior e interior);
- Escadas Mecânicas e pedonais;
- Cais;
- Átrios;
- Máquinas de Venda Automáticas de Bilhetes;
- Canais de Acesso;
- Pontos de Ajuda;
- Términos e Agulhas de Inversão;
- Acessos à via;

- Bilheteiras.

Nos PV's serão instaladas câmaras, na entrada quer pela via, quer pela superfície.

No cais será instalado um controlo da descida à via com o objetivo de auxiliar a exploração da rede ML e contribuir para a segurança das instalações e túnel entre estações do ML.

As principais funcionalidades do CITV da estação serão:

- Visualização das instalações e equipamentos, zona pública e túneis adjacentes à estação a partir das salas onde existam postos de operação do CITV: Bilheteira, Posto de Segurança, Posto de tração;
- Gravação das imagens de todas as câmaras da estação;
- Disponibilizar as imagens de todas as câmaras da estação e túneis adjacentes, para visualização remota no PCC, na oficina da manutenção e no posto de recolha de imagens gravadas (segurança) através do sistema de videovigilância centralizada;
- Ajuda ao maquinista na visualização das saídas e entradas dos passageiros nos comboios;
- Visualização do cais pelo operador de tráfego em serviço no Átrio da estação;
- Detecção de movimento por análise vídeo e consequente alarme;
- Interligação com o SSIT para visualização das escadas mecânicas e PAI para ajuda aos passageiros nos pontos de ajuda na estação situados nos cais, átrio, acessos, elevadores e linha de controlo.
- Visualização e deteção de descida à via de pessoas e visualização de zona entre o tímpano e uma distância superior a 20 m.

Pretende-se um sistema com tecnologia IP, com recurso ao protocolo ONVIF. O projeto contemplará a instalação de um conjunto de equipamentos em bastidor na sala de Telecomunicações.

7.3 Arquitectura do Sistema

Os elementos que compõem o sistema de CITV serão:

- Bastidor de CITV;
- Câmaras (Dome, PTZ, Board, Housing, consoante o local a instalar);
- Conversores;
- Monitores de vídeo;
- Gravador de Imagem;
- Postos de operação, constituído por Workstation, Monitor, Teclado e Rato.

A arquitetura proposta para o sistema nas novas estações é a seguinte:

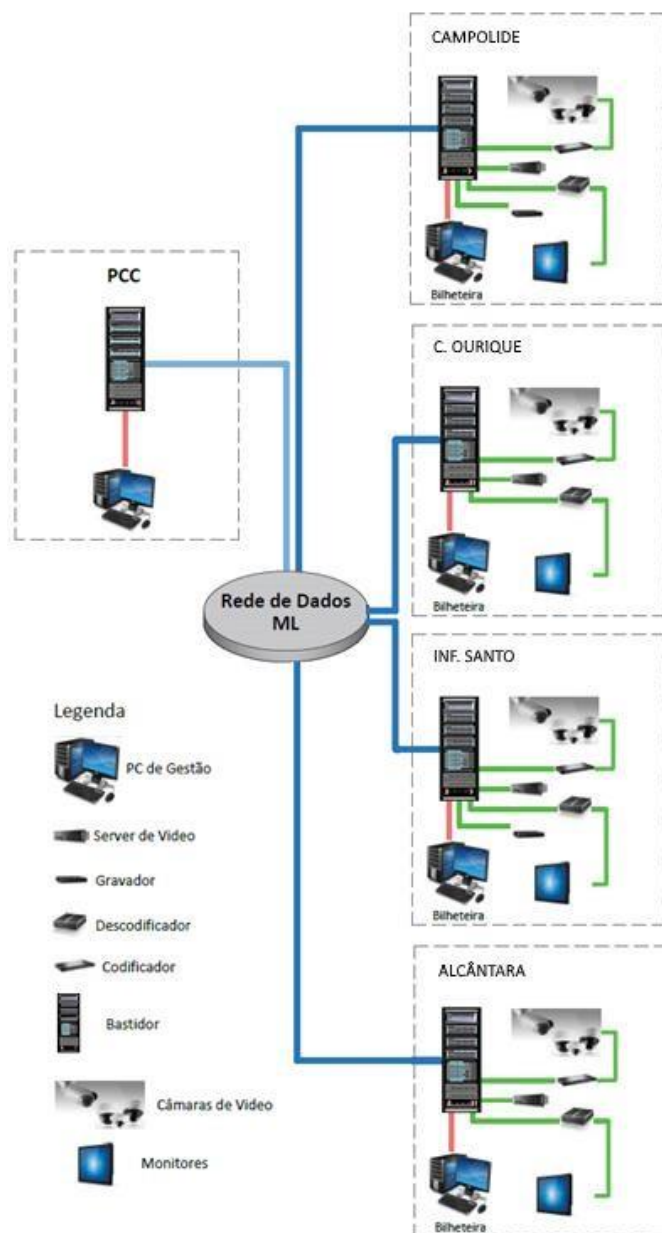


Figura 7 – Diagrama do Sistema CITV

Apresenta-se acima o diagrama previsto nesta fase de PE, para o sistema CITV – Circuito Interno de Televisão, devidamente apresentado para cada estação, nas peças desenhadas:

- LVSSA MSA PE TLM PVE PV211 DW 116003 0 – PV211;
- LVSSA MSA PE TLM PVE PV215 DW 116003 0 – PV215;
- LVSSA MSA PE TLM PVE PV217 DW 116003 0 – PV217;

8 CAIN

8.1 Introdução

O sistema de Controlo de Acessos instalado nas estações do Metropolitano de Lisboa (ML) tem como principal objetivo controlar, o acesso noturno à estação, à chave da sala do cofre e às salas/áreas de acesso condicionado da estação.

O sistema permite o acesso às instalações através da apresentação e validação do cartão de identificação de trabalhador do ML. Todas as informações sobre o acesso ficam registadas em base de dados.

8.2 Especificação Funcional do Sistema

As principais funcionalidades do Controlo de Acessos da estação são:

- Controlar o portão de acesso noturno à estação (exterior);
- Controlar o acesso à chave da sala do cofre;
- Controlar o acesso às salas/áreas de acesso condicionado da estação e PV;
- Validar o cartão de funcionário ML;
- Registar em base de dados centralizada todas informações sobre o acesso controlado;
- Disponibilizar no PCC em PC dedicado, o estado do portão de acesso noturno e comandar a abertura do portão, com o destrancar da testa elétrica do portão.

8.3 Arquitectura do Sistema

Os elementos que compõem o sistema de Controlo de Acessos e Intrusão, serão:

- Módulo Controlador;
- Leitor de cartão;
- Testa elétrica;
- Botoneira de disparo manual;
- Chaveiro com retentor

A arquitetura proposta para o sistema nas novas estações é a seguinte:

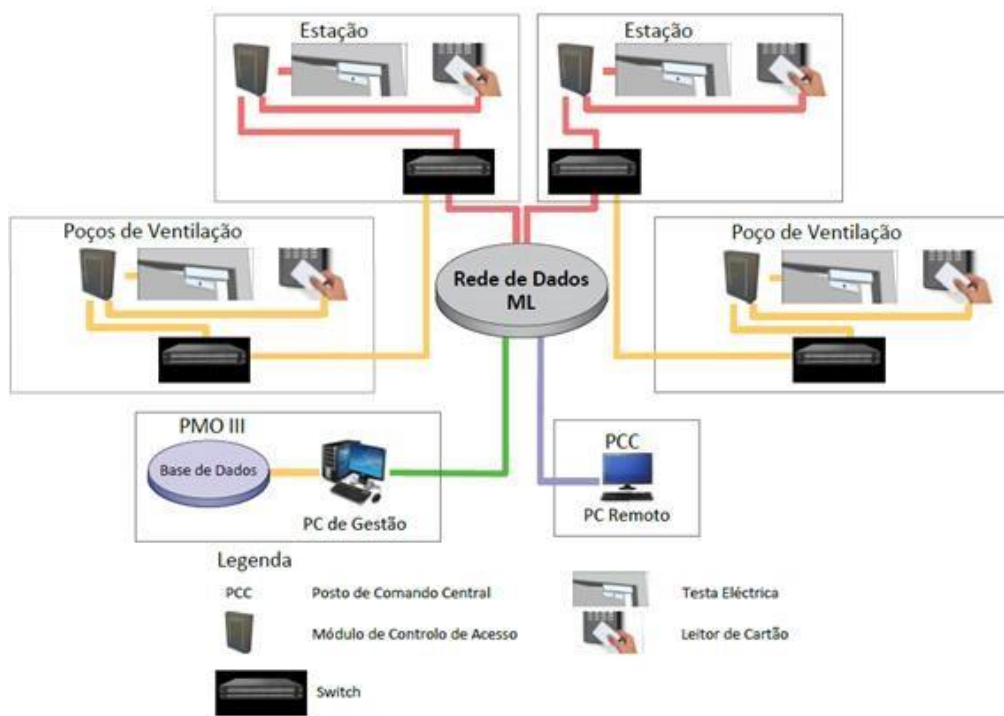


Figura 10 – Diagrama do Sistema CAIN

Apresenta-se acima o diagrama previsto nesta fase de PE, para o sistema CAIN, devidamente apresentado para cada estação, nas peças desenhadas:

- LVSSA MSA PE TLM PVE PV211 DW 116002 0 – PV211;
- LVSSA MSA PE TLM PVE PV215 DW 116002 0 – PV215;
- LVSSA MSA PE TLM PVE PV217 DW 116002 0 – PV217;

9 CABOS PRINCIPAIS

9.1 Introdução

Os cabos principais, cabo telefónico, fibra ótica e cabo radiante instalados no túnel, possibilitam a transmissão de serviços de voz e de dados para a interligação dos diversos equipamentos e sistemas da “Empresa” localizados nas Estações, nos Parques de Material e Oficinas e nos Edifícios de Escritórios.

9.2 Especificação Funcional do Sistema

A infraestrutura de comunicações percorre as diversas instalações do ML, através de cabos telefónicos na galeria, possibilitando assim a transmissão de serviços de voz e de dados, cujas velocidades de transmissão variam entre 1200 bps e 2,048 Mbps.

Permite da mesma forma a interligação dos diversos equipamentos e sistemas do ML, localizados nas Estações, nos PMO's e Edifícios de Escritórios, servindo de meio de comunicação para os seguintes sistemas: