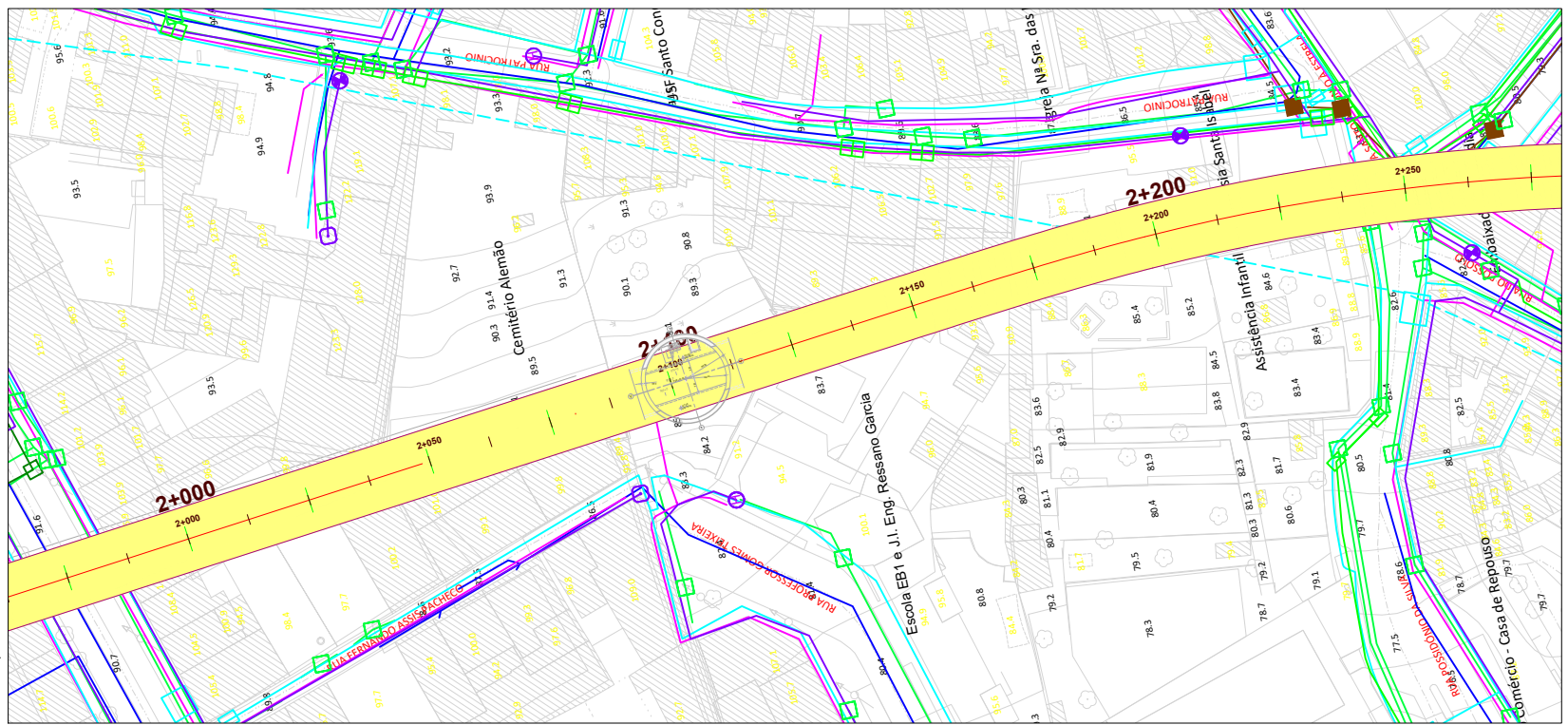


Desenho elaborado/developado sobre as bases cadastrais do Programa Preliminar de Prolongamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara, do Metropolitano de Lisboa, E.P.E.



LEGENDA

- Túnel
- Estação e Galerias
- Método NATM
- Cálc Aberto
- Viaduto
- SANEAMENTO - Caneiro
- SANEAMENTO - Domésticos
- SANEAMENTO - Pluviais
- SANEAMENTO - Unitários
- EPAL - Aqueduto Águas Livres
- EPAL - Condutas
- EPAL - Caixa Orgãos
- EPAL - Recinto
- GALP GÁS - Tubagem
- GALP GÁS - Haste
- GALP GÁS - Sítio
- GALP GÁS - Válvula
- LISBOA GÁS - Tubagem
- LISBOA GÁS - Tubagem
- AR Telecom - Cabos / Condutas
- AR Telecom - Armários
- COLT - Cabos
- COLT - Caixas
- STM (Serviços Transmissão Militares) - Cabos
- STM (Serviços Transmissão Militares) - Caixas
- IP - Condutas
- IP - Estruturas
- MEO - Cabos
- MEO - Caixas
- ONI - Cabos de Fibra
- ONI - Caixas para Fibra
- ONI - Telecomunicações
- ONI - Caixas para Telecomunicações
- SLAT - Cabos
- SLAT - Caixas
- SLAT - Comando
- SLAT - Espiras
- SLAT - Semáforos

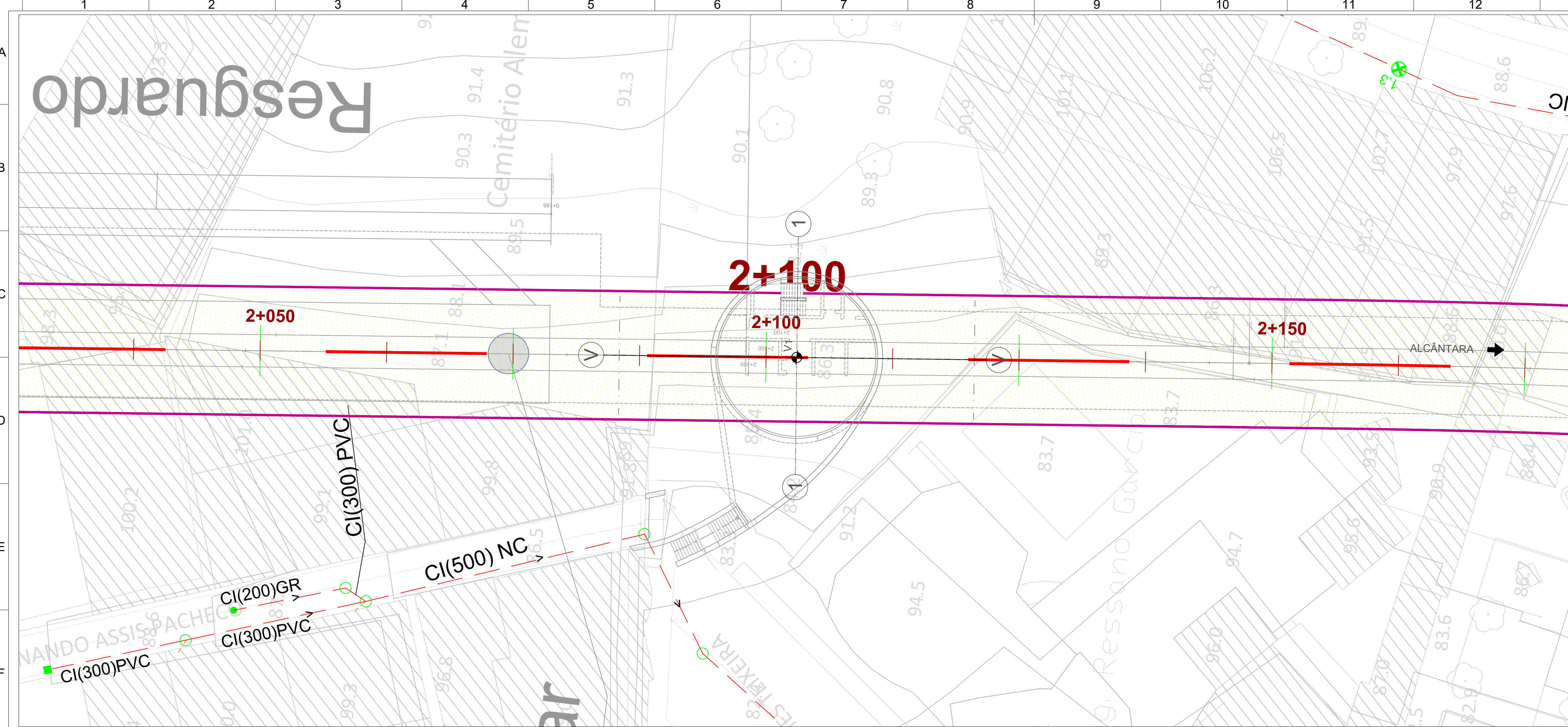
NOTAS

1- NOTAS GERAIS:

- Os cadastros apresentados neste desenho foram fornecidos pelas empresas das infraestruturas concessionárias a título informativo, devendo o empreiteiro efetuar os levantamentos, pesquisas e sondagens necessárias de modo a obter a localização exata das infraestruturas existentes.
- Todos os trabalhos de serviços afetados, deverão iniciar-se com a piquetação, reconhecimento e identificação das infraestruturas a intervir ou outras existentes no local de intervenção que possam colidir com as infraestruturas existentes.
- As soluções propostas devem ser analisadas e aprovadas pelas respectivas concessionárias.
- Durante o período da empreitada todas as soluções provisórias terão que dar obrigatoriamente, continuidade aos serviços em utilização.
- As Redes Repostas terão que ter pelo menos a mesma capacidade da rede atualmente existente.
- As infraestruturas existentes que se localizam junto à zonas de implantação dos Túneis e das Estações e que não se prevem intervenção nas mesmas, deverão ser monitorizadas de modo a verificar que não existe deslocamentos das mesmas. Em caso de deslocamento de terrenos deverão ser tomadas todas as medidas de proteção necessárias das infraestruturas a afetar com cada concessionária de modo a se manter a integridade das mesmas.

AUTORIZAÇÕES			
13 - MISSÃO FINAL		2024-09-27 DATA	
		ALN/PPR DES	
		PG VERIF	
PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA S. SEBASTIÃO - ALCÂNTARA			
PROJETO DE EXECUÇÃO			
Data		Escala	
Aprov.		Data n.º 134386	
Verif.		Além	
Proj.		Substituto	
Des.		Substituto	
		n.º 134386	
		Folha	
SERVIÇOS AFETADOS POÇO DE VENTILAÇÃO 215			
REDES EXISTENTES - INTERFERÊNCIAS PLANTA GERAL - MULTIREDES			
MOTENGIL			
COBO			
JET			
ALCM			
Descrição: 1300			
Folha: 1/1			
Desenho nº: LVSSA.MSA.PE.SAF.PVE.PV215.DW.056001.0			
Data: 2024-09-27			
Além: 2024-09-27			

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

Túnel

Estação e Galerias

Método NATM

Céu Aberto

Viaduto

Zona de Intervenção de Serviços Afetados

REDE DE SANEAMENTO

- Rede a Desactivar/Remove
- Caixa existente a Desactivar/Remove
- Rede existente a manter
- Caixa existente a manter
- Rede Nova (reposição)
- Caixa Nova (reposição)

Zt

Zs

h

Cola de Terreno

Cola da Soleira da caixa

Profundidade da Vala

NOTAS
Poço de Ventilação PV215

2- INTERVENÇÕES PROPOSTAS:

- Na área do PV 215 não estão previstas intervenções ao nível dos Serviços Afetados nas Redes de Saneamento.

- Durante o decorrer das empreitadas deve-se proceder à monitorização das referidas redes nas áreas de intervenção, garantindo a integridade das Redes de Saneamento.

NOTAS

1- NOTAS GERAIS:

- Os cadastros apresentados neste desenho foram fornecidos pelas empresas das infraestruturas concessionárias a título informativo, devendo o empreiteiro efetuar os levantamentos, pesquisas e sondagens necessárias de modo a obter a localização exata das infraestruturas existentes.

- Todos os trabalhos de serviços afetados, deverão iniciar-se com a piquetação, reconhecimento e identificação das infraestruturas a intervir ou outras existentes no local de intervenção que possam colidir com as infraestruturas a afetar.

- Após levantamento de campo e reconhecimento real das infraestruturas existentes, devem as soluções propostas serem adaptadas às condições reais.

- As soluções propostas devem ser analisadas e aprovadas pelas respetivas concessionárias.

- Durante o período da empreitada todas as soluções provisórias terão que dar obrigatoriamente, continuidade aos serviços em utilização.

- As Redes Repostas terão que ter pelo menos a mesma capacidade da rede atualmente existente.

- As infraestruturas existentes que se localizam junto às zonas de implantação dos Túneis e das Estações do Metro e que não se prevêem intervenções nas mesmas, deverão ser monitorizadas de modo a verificar que não existe deslocamento das mesmas. Em caso de deslocamento de terrenos deverão ser tomadas todas as medidas de proteção necessárias das infraestruturas a aferir com cada concessionária de modo a se manter a integridade das mesmas.

CAIXAS DE VISITA PARA COLETORES

CAIXA DE VISITA SIMPLES
ESC. 1:120

CAIXA DE VISITA COM QUEDA
ESC. 1:120

COBERTURA PLANA
ESC. 1:20

COBERTURA TRONCO-CÓNICA ASSIMÉTRICA
ESC. 1:20

Planta

Planta

Planta

Planta

Corte A-A

Corte B-B

Corte A-A

Corte B-B

ABERTURA DE VALAS
ESC. 1:20

EM ZONAS DE PROTECÇÃO À TUBAGEM
(profundidade sobre a geratriz superior a 4.00m ou inferior a 1.00m)

VALA SIMPLES

NOTA: A face inferior da vala será bem compactada (compactação superior a 85% do Ensaio Normal)

H (m)	D (m)	A (m)
até 2.00	≤ 0.40	0.30
2.00 a 3.00	≤ 0.40	0.35
3.00 a 4.00	≤ 0.40	0.40
4.00 a 5.00	≤ 0.40	0.45
5.00 a 6.00	≤ 0.40	0.50

MATERIAIS

BETÕES:
Em geral — C25/30
Betão de regularização — C16/20

AÇO:
Armaduras passivas — A400NR

BETÕES:
— Recobrimento mínimo = 0.03m
— Dimensões em metros

ALTERAÇÕES

Nº	Descrição	Data	Des.	Verif.
0	EMIÇÃO INICIAL	27/09/2024	ALNP/PR	SN

PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA
S. SEBASTIÃO - ALCÂNTARA
PROJETO DE EXECUÇÃO

Serviços Afetados
POÇO DE VENTILAÇÃO 215

Propostas de Intervenção
REDE DE SANEAMENTO

Metropolitano de Lisboa

MOTAENGIL
ENGENHARIA

COBA
ENGENHARIA

JET
ENGENHARIA

JLJM
ENGENHARIA

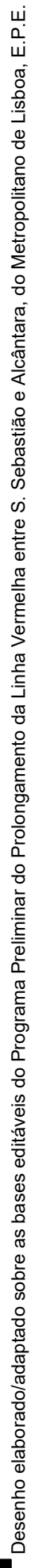
Identificação Empresa Projeto:
COBA / JET SJ / JLJM / TALPROJECTO

Escalas:
1:250
1:20

Folha:
01/01

Alter.
0

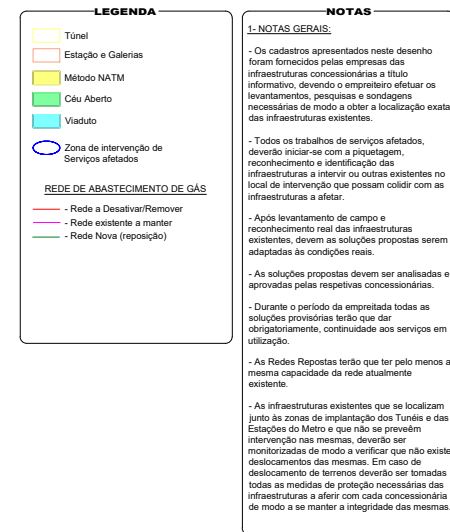
Desenho nº:
LVSSA MSA PE SAF PVE PV215 DW 056002 0



NOTAS

1- NOTAS GERAIS:

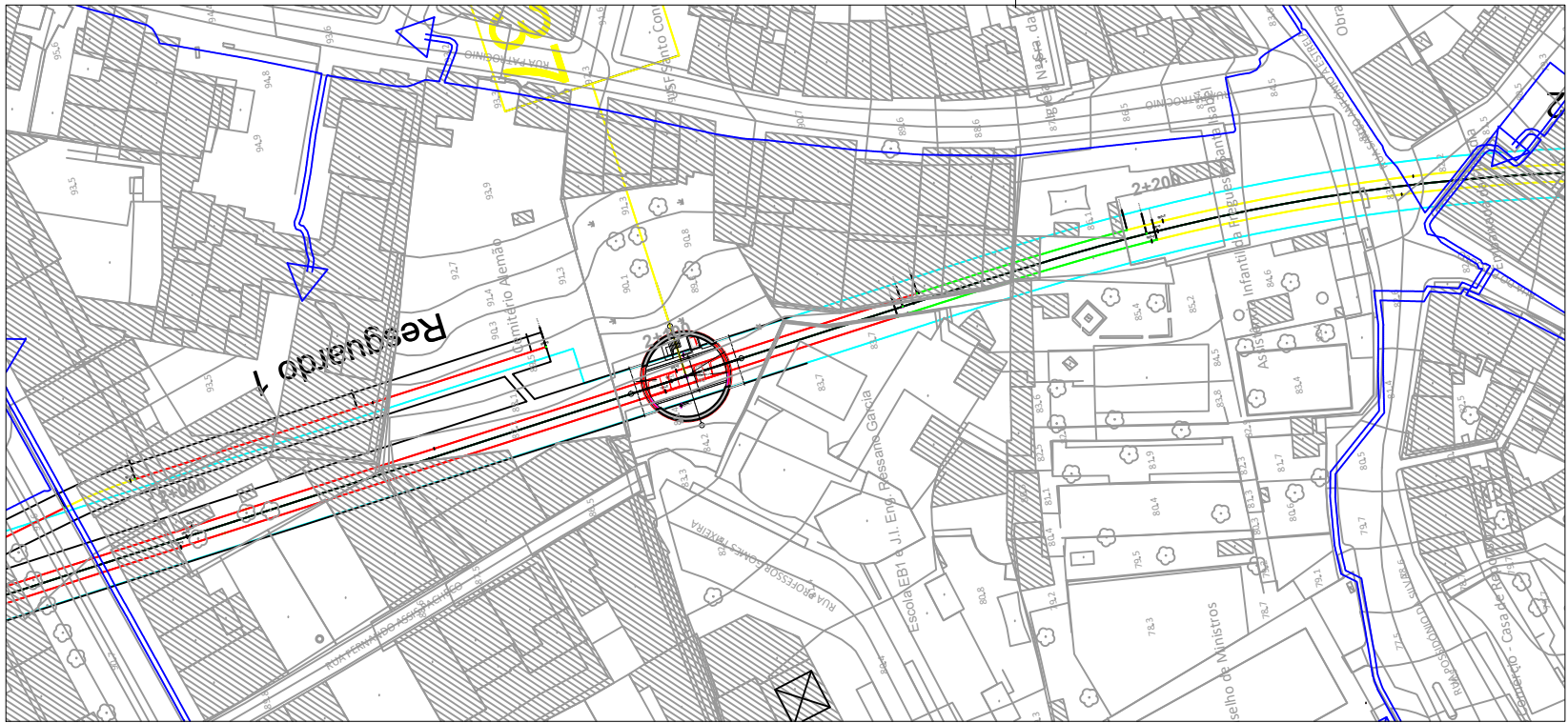
- Os cadastros apresentados neste desenho foram fornecidos pelas empresas das **infraestruturas concessionárias** a título informativo, devendo o empreiteiro efetuar os levantamentos, pesquisas e sondagens necessárias de modo a obter a localização exata das **infraestruturas** existentes.
- Todos os trabalhos de serviços afetados, deverão iniciar-se com a piquetagem, reconhecimento e identificação das **infraestruturas** a intervir ou outras existentes no local de intervenção que possam colidir com as **infraestruturas** a afetar.
- Após levantamento de campo e reconhecimento real das **infraestruturas** existentes, devem as soluções propostas serem adaptadas às condições reais.
- As soluções propostas devem ser analisadas e aprovadas pelas respetivas concessionárias.
- Durante o período da empreitada todas as soluções provisórias terão que dar obrigatoriamente, continuidade aos serviços em utilização.
- As Redes Repostas terão que ter pelo menos a mesma capacidade da rede atualmente existente.
- As **infraestruturas** existentes que se localizam junto às zonas de implantação dos Túneis e das Estações do Metro e que não se preveem intervenção nas mesmas, deverão ser monitorizadas de modo a verificar que não existe deslocamentos das mesmas. Em caso de deslocamento de terrenos deverão ser tomadas todas as medidas de proteção necessárias das **infraestruturas** a afetar com cada concessionária de modo a se manter a integridade das mesmas.



PROPOSTAS

- Prevê-se a substituição de um tipo da tubagem existente devido à construção da Estação de Alcantara e dos novos Acessos Rodoviários à Pont 25 de Abril do Lado Norte.
- Prevê-se a sua substituição por uma tubagem de 200mm. Aquando da construção dos acessos e da estação deverão ser tomadas todas as medidas de monitorização e proteção das novas Tubagens, nomeadamente execução de apoios (estruturas sustentáveis), construção de uma empreitada, sistema de suporte e proteção mecânica da rede, exposição na escavação e que durante o referido período terão que dar continuidade de serviços.
- Deverão ser monitorizadas as tubagens existentes de Gás que serão a manter, de modo a verificar que não existe deslocamentos das mesmas. Em caso de deslocamento de terrenos deverão ser tomadas todas as medidas de proteção necessárias das infraestruturas afetadas, caso necessariamente devam a se manter a importância das mesmas.

[illegible][illegible]



LEGENDA

Túnel

Estação e Galerias

Método NATM

Cau Aberto

Viaduto

SANEAMENTO - Caneiro

SANEAMENTO - Domésticos

SANEAMENTO - Pluviais

SANEAMENTO - Unitários

EPAL - Aqueduto Águas Livres

EPAL - Condutas

EPAL - Caixa Orgãos

EPAL - Recinto

GALP GÁS - Tubagem

GALP GÁS - Haste

GALP GÁS - Sifão

GALP GÁS - Válvula

LISBOA GÁS - Tubagem

LISBOA GÁS - Tubagem

AR Telecom - Cabos / Condutas

AR Telecom - Armários

COLT - Cabos

COLT - Caixas

STM (Serviços Transmissão Militares) - Cabos

STM (Serviços Transmissão Militares) - Caixas

IP - Condutas

IP - Estruturas

MEO - Cabos

MEO - Caixas

ONI - Cabos de Fibra

ONI - Caixas para Fibra

ONI - Telecomunicações

ONI - Caixas para Telecomunicações

SLAT - Cabos

SLAT - Caixas

SLAT - Comando

SLAT - Espiras

SLAT - Semáforos

NOTAS

2- INTERVENÇÕES PROPOSTAS:

Não se prevê qualquer tipo de intervenção na especialidade

NOTAS

1- NOTAS GERAIS:

- Os cadastros apresentados neste desenho foram fornecidos pelas empresas das infraestruturas concionárias a título informativo, devendo o empreiteiro efetuar os levantamentos, pesquisas e sondagens necessárias de modo a obter a localização exata das infraestruturas existentes.

- Todos os trabalhos de serviços afetados, deverão iniciar-se com a piquetação, reconhecimento e identificação das infraestruturas a intervir ou outras existentes no local de intervenção que possam colidir com as infraestruturas existentes.

- Após levantamento de campo e reconhecimento real das infraestruturas existentes, devem as soluções propostas serem adaptadas às condições reais.

- As soluções propostas devem ser analisadas e aprovadas pelas respectivas concessionárias.

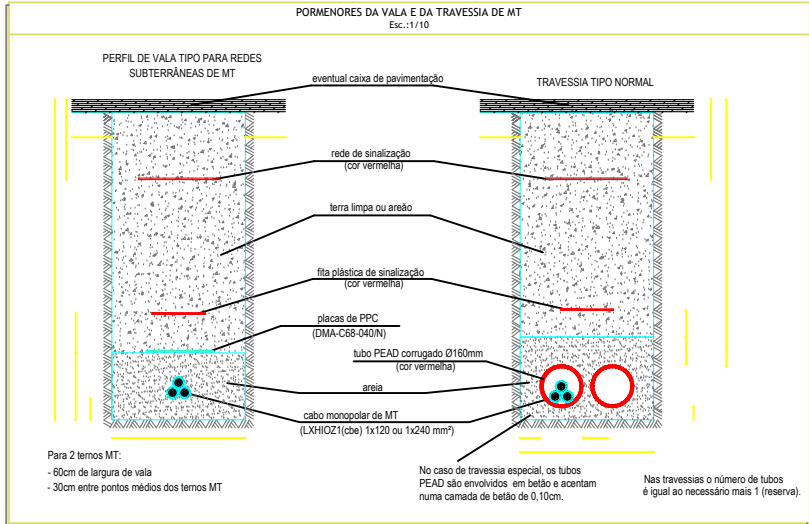
- Durante o período da empreitada todas as soluções provisórias terão que dar obrigatoriamente, continuidade aos serviços em utilização.

- As Redes Repostas terão que ter pelo menos a mesma capacidade da rede atualmente existente.

- As infraestruturas existentes que se localizam junto à zona de implantação dos Túneis e das Estações e que não se prevêem intervenção nas mesmas, deverão ser monitorizadas de modo a verificar que não existe deslocamentos das mesmas. Em caso de deslocamento de terrenos deverão ser tomadas todas as medidas de proteção necessárias das infraestruturas a afetar com cada concessionária de modo a se manter a integridade das mesmas.

ZONAS DE SERVIÇOS AFETADOS DEFINITIVO (SAF) MT NA ÁREA DE INTERVENÇÃO

SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO
	Trço MT (cabeleira e rede)
	Transição Cabo Entubado (cabeleira e rede)
	Ponto Transformador e Seccionamento (cabeleira e rede)
	Ponto de Transformação de Distribuição (PTD) (cabeleira e rede)
	Zona de Serviço Afetado (SA)
	Zona de Serviço Afetado de Média Tensão no Substância (ZSA-MT)
	Trço MT existente a intervir e a repositonada (SA)
	Trço MT traçado definitivo (SA)
	Trço MT Reforçado (traçado proposto)
	Trço MT a Dominar
	Trço MT, pontos de apoio provisórios da rede de tubagem/Cabos durante a empreitada (SA)
	Caixa anelar de cabos de MT, 10/15 triplex, para cabos até 240mm²
	Caixa de visita de MT
	Proteção provisória das infraestruturas existentes a manter, relativamente à proximidade da obra
	Transição ou proteção mecânica



POSICIONAMENTO DAS INFRAESTRUTURAS SUBTERRÂNEAS

DISTÂNCIA E PROFUNDIDADE DAS CANALIZAÇÕES SEGUNDO AS LARGURAS DOS PASSEIOS

LARGURA DOS PASSEIOS (metros)	DISTÂNCIAS (metros)			
	A	B	C	D
0,60	0,40	-	-	-
0,70	0,40	-	-	-
0,80	0,40	-	-	-
0,90	0,40	-	-	-
1,00	0,40	0,80	-	-
1,10	0,40	0,80	-	-
1,20	0,40	0,80	-	-
1,30	0,40	0,80	1,10	-
1,40	0,40	0,80	1,10	-
1,50	0,40	0,80	1,10	-
1,60	0,40	0,80	1,10	1,40
1,70	0,40	0,80	1,10	1,40
1,80	0,40	0,80	1,10	1,40
1,90	0,50	0,90	1,30	1,60
2,00	0,50	0,90	1,30	1,60
2,10	0,50	0,90	1,30	1,60
2,20	0,50	0,90	1,40	1,80
2,30	0,50	0,90	1,40	1,80
≥ 2,40	0,50	0,90	1,40	1,80

PERFIL-TIPO

	PROFUNDIDADE
BT/IP BAIXA TENSÃO / ILUMINAÇÃO PÚBLICA	0,70
TT/CT TRITUBO / CABO TELEFÓNICO (EDP)	0,90
MT MÉDIA TENSÃO 10kV	1,10
A - ÁGUA	0,90
G - GÁS	0,60
T - TELEFONES (PT)	1,10

PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA
S. SEBASTIÃO - ALCÁNTARA

PROJETO DE EXECUÇÃO

SERVIÇOS AFETADOS
POÇO DE VENTILAÇÃO 215

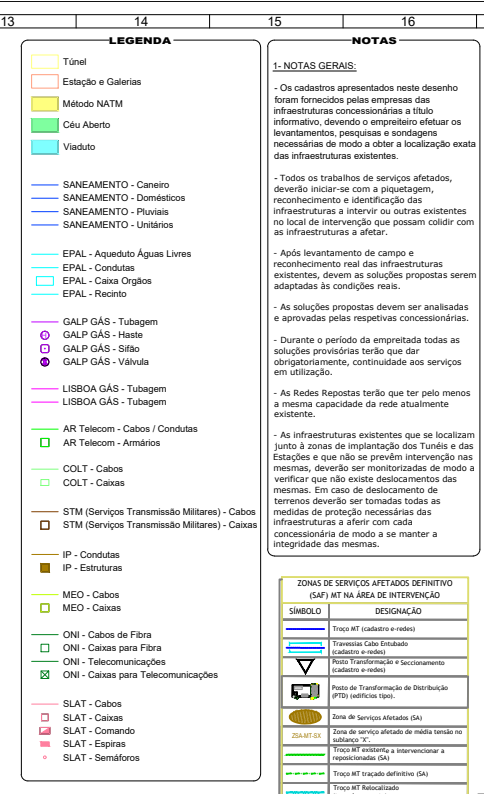
REDES EXISTENTES - INTERFERÊNCIAS
MÉDIA TENSÃO - PROVISÓRIO

Metropolitano de Lisboa

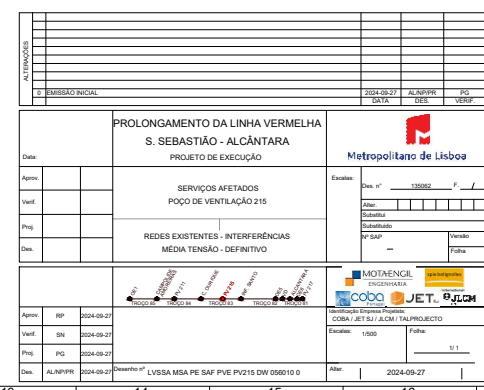
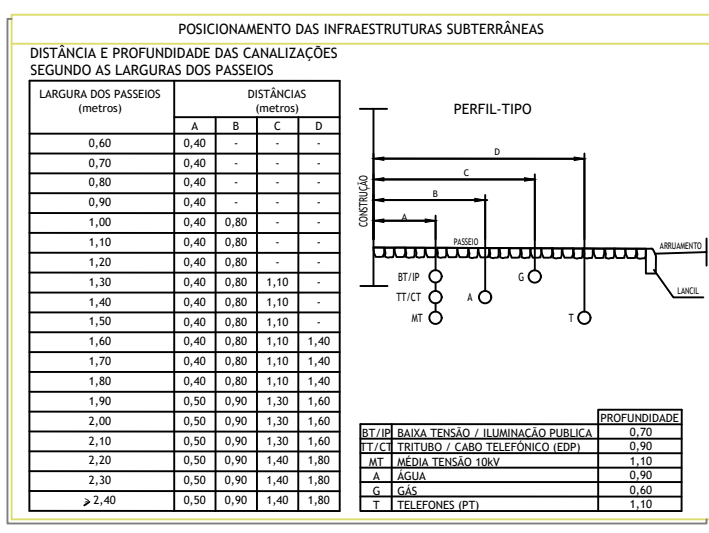
Escalas:
Data: 2024-09-27
Folha: 1/1

APPROVAÇÃO:
Data: 2024-09-27
Folha: 1/1

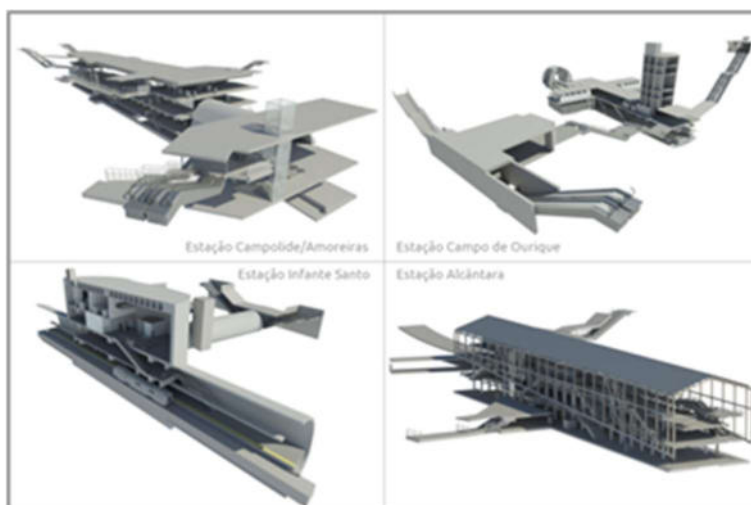
Desenho elaborado/aprovado sobre as bases editáveis do Programa Preliminar de Posicionamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara, do Metropolitano de Lisboa, E.P.E.



ZONAS DE SERVIÇOS AFETADOS DEFINITIVO (SAR) MT NA ÁREA DE INTERVENÇÃO	
SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO
	Tronco MT (cabalo de rede)
	Troncos Cais Embudo (cabalo de rede)
	Tronco Transformação e Saneamento
	Ponto de Transformação de Distribuição (PTD) indicativa tipo
	Zona de Serviço Afetada (SA)
	Zona de Serviço afetado de rede tensão no sistema "0"
	Tronco MT existente a interconectar a repositórios (SA)
	Tronco MT traçado definitivo (SA)
	Tronco MT Reconstruído (tracado provisório)
	Tronco MT a demarcar
	Tronco MT, percurado de acordo com pontos de rede de "barragem" Cais Embudo e empreitada (SA)
	Tronco MT, percurado de acordo com pontos de rede de "barragem" Cais Embudo, até atingir, para cabos até 240mm ²
	Cais de visita de MT
	Proteção preventiva das infraestruturas existentes a serem, imediatamente a proximidade da obra
	Transmissão ou proteções mecânicas



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



VOLUME 1 – REDES DE ÁGUAS E INCÊNDIO – PV215 – POÇO DE
VENTILAÇÃO MEIO TROÇO ENTRE CAMPO OURIQUE E INFANTE
SANTO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Documento SAP:	LVSSA MSA PE AGI PVE PV215 MD 096001 0		
	Nome	Assinatura	Data
Elaborado	Leila Anselmo		2024-10-08
Revisto	Claúdia Paredes		2024-10-08
Verificado	Sergio Notarianni		2024-10-08
Coordenador Projeto	Rui Rodrigues		2024-10-08
Aprovado	Raúl Pistone		2024-10-08

Índice

1	OBJETIVO E ÂMBITO.....	3
2	NORMAS DE PROJETO.....	3
3	REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUAS.....	4
3.1	Dados de Entrada	4
3.2	Descrição da Rede de águas e localização dos contadores.....	4
3.3	Critérios de Dimensionamento.....	5
3.4	Metodologia de dimensionamento	6
3.5	Materiais e Diâmetros	6
3.6	Resumo de resultados.....	7
4	REDE DE ABASTECIMENTO DE INCÊNDIO.....	8
4.1	Sistema coluna seca.....	8
4.2	Alimentação da Rede de Incêndio	8
4.2.1	Coluna seca – Meio de 2ª intervenção	8
4.3	Critérios de Dimensionamento.....	9
4.3.1	Rede de incêndio – coluna seca.....	9
4.4	Materiais	10
ANEXO 1 – Cálculos hidráulicos referentes à rede de abastecimento no poço de ventilação PV215 11		

1 OBJETIVO E ÂMBITO

O presente documento é parte integrante do **Projeto de Execução** para as Redes de Águas e incêndio, do poço de ventilação PV215, 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 definir e dimensionar o traçado das redes hidráulicas e respetivos órgãos. O seu traçado esquemático será constituído conforme se representa nas peças desenhadas.

O poço de ventilação PV215 ficará localizado junto à escola EB1+Jardim de Infância Ressano Garcia, na Rua Professor Gomes Teixeira, prevendo-se a sua implantação junto ao cemitério Alemão. É constituído por 10 níveis desde a superfície até ao nível de ligação à via.

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 projeto de execução, bem como os procedimentos e normas a adotar na elaboração e faseamento de projetos de obras públicas, designados «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:

Alteração ao Regulamento Municipal de Urbanização e Edificação de Lisboa (RMUEL) publicada pelo Aviso n.º 5147/2013, no DR 2.ª série n.º 74 de 16 de abril de 2013;

- o Edital n.º 73/79 do Diário da República n.º 24 de 29 de Janeiro de 1980, com disposições construtivas segundo as cláusulas técnicas gerais;
- o Aviso n.º 14828/2015, publicado no Diário da República, 2.ª série n.º 247, relativo ao Regulamento de Infraestruturas em Espaço Público;
- o 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.º 1079 de 23 de Outubro de 2014;
- o Decreto Regulamentar n.º 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 n.º 153/95 de 30 de Novembro;
- o NP 182/66 – Identificação dos Fluidos;
- o NP EN 10255 – Tubos e acessórios de aço não ligado para o transporte de água e de outros líquidos aquosos. Condições técnicas de fornecimento.
- o NP EN 10217 – Tubos soldados de aço para aplicações sob pressão. Condições técnicas de fornecimento;
- o NP EN 10242 – Acessórios de ferro fundido maleável roscados;
- o Manual de Redes Prediais – Versão 7 da EPAL;
- o Cadastro das redes EPAL;
- Cadastro da rede de saneamento
- Requisitos técnicos do Metropolitano de Lisboa,
- Plano de expansão da Rede/PERII
- Normas de Drenagem do Metropolitano de Lisboa (SARL)

No que respeita especificamente à conceção e dimensionamento da rede de incêndios consideraram-se as seguintes normativas:

- Portaria n.º 135/2020 de 2 de Junho (Alteração ao Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE), aprovado pela Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro), no que respeita aos caudais e pressões a garantir nas bocas-de-incêndio;

- Normativo do ML/Requisitos Técnicos;
- Notas técnicas da ANEPC ;
- Regulamentação de Segurança Contra Incêndios em Edifícios – SCIE. Notas técnicas;
- Decreto Regulamentar nº23/95 de 23 de Agosto – Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais;
- EN 671-1 Parte 1: Bocas-de-incêndio armadas com mangueiras semirrígidas, para as bocas-de-incêndio tipo carretel (BIC);
- N 671-2, para as bocas-de-incêndio tipo teatro (BIT);
- EN 671-3 Parte 3: Manutenção das bocas de incêndio armadas com mangueiras semirrígidas e das bocas de incêndio armadas com mangueiras flexíveis.

3 REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUAS

3.1 Dados de Entrada

Para a elaboração do projeto de rede de águas, os dados de entrada são os seguintes:

- Projeto de Arquitetura e de Estruturas;
- Projeto de Segurança contra Incêndios;
- Projeto da Coluna Seca;
- O cadastro das redes da EPAL;
- As plantas cartográficas em ETRS89;

Levantamento topográfico detalhado para área de implantação desta estação

3.2 Descrição da Rede de águas e localização dos contadores

A rede prevista para o abastecimento de água tem por objetivo garantir a adução de água em condições normais de conforto e qualidade a todas as instalações e equipamentos a servir.

A alimentação da rede de abastecimento de água é feita através de um ramal de ligação à rede pública na Rua Prof. Gomes Teixeira. A pressão aproximada da rede de abastecimento neste ponto é 26 m.c.a. a uma cota topográfica aproximada de 87. A compatibilidade do ponto de ligação escolhido com a rede pública de abastecimento, deve ser confirmado numa fase de projeto posterior com a entidade gestora relevante (i.e. EPAL) .

Assim, propõe-se que a instalação do contador seja efetuada no muro de acesso ao Poço de ventilação, próximo da entrada, através de um contador em arqueta. No entanto, esta localização deverá ser definida em conjunto com a EPAL. Na fase seguinte, deverá ser preparado o processo para instrução junto da EPAL, do pedido de aprovação do projeto e posterior instalação de ramal de ligação e contador. O contador de água, a caixa e o ponto de ligação, deverão seguir as indicações apresentadas, conforme folheto de “Instalação de Contadores de Pequeno Calibre” e “Recomendações Construtivas” da EPAL.

Encontra-se prevista a instalação de 1 contador:

- 1 contador para os consumos verificados

O sistema de lavagem do poço de ventilação, é constituído por bocas de lavagem instaladas em nichos, nos vários pisos. A sua localização é coordenada com o projeto de arquitetura. A distância entre bocas de lavagem propõe-se um maior espaçamento entre elas, visando não só a economia mas sobretudo o objetivo de maior redução no consumo de água e também de minimização de possíveis pontos de fuga de água. Por outro lado e havendo uma tendência crescente para a lavagem de pavimentos com equipamentos mecânicos que dispensam o uso de água diretamente de bocas de lavagem, será adequado pensar numa lógica de poupança de água e portanto numa redução da necessidade de bocas de lavagem.

Foi dada especial atenção ao seccionamento dos troços de rede, de modo a facilitar as operações de manutenção, incluindo as tubagens em courettes acessíveis e sempre que possível a cotas compatíveis com o seu fácil acesso. As redes de águas indicadas acima foram concebidas, tendo por base as disposições regulamentares, normativas, boas práticas e ainda as premissas indicadas pelos especialistas do ML.

As dimensões do nicho para instalação do contador deverão cumprir os requisitos da EPAL.

O calibre do contador é definido em conjunto com a EPAL, assim como a as dimensões das suas caixas. Em todo o caso, prevê-se que o calibre do contador a instalar seja inferior a 40 mm.

O modelo de portas e fechaduras será o indicado no projeto de arquitetura.

3.3 Critérios de Dimensionamento

Os caudais de cálculo são calculados genericamente com base nos caudais acumulados e nos coeficientes de simultaneidade.

O dimensionamento é realizado tendo em conta o troço mais condicionante para adução. Para além da alimentação aos dispositivos sanitários e das salas técnicas, foi feito o cálculo da rede de incêndio e assegurada a pressão regulamentar. O dimensionamento das redes foi acautelado com o maior dos caudais instalados. Para o cálculo da velocidade, esta foi calculada com base na seguinte expressão:

$$V = Q/A$$

em que:

Q – caudal (m³/s)

A – $\pi \cdot D^2/4$ (m²)

D – diâmetro interno do tubo (m)

V – velocidade do líquido no interior do tubo (m/s)

A perda de carga unitária foi calculada através da formula de Flamant:

$$J = 4b \times v^{7/4} \times D^{-5/4}$$

onde:

J – Perda de carga unitária (m/m)

b – fator caracterizador da rugosidade do material (b=0,000152 para tubagens de cobre ou aço inox; b=0,000134 para tubagens de materiais plásticos)

Este cálculo permite aferir se no dispositivo localizado no ponto mais desfavorável da rede é cumprida a pressão mínima exigida e que assume o valor de 15 m.c.a, para boas condições de abastecimento.

Foi verificado nesta fase a necessidade de colocação de válvulas de redução de pressão de forma a garantir que a pressão máxima em qualquer ponto da rede não excede 60 m.c.a.

A pressão aproximada na rede de abastecimento é de 26 m.c.a. à cota topográfica de 87,00 m. O desnível geométrico máximo no dispositivo de cota mais baixa no poço é de 48,63 m. Deste modo, uma vez que a pressão na rede do poço de ventilação ficará muito perto dos 60 m.c.a. limite, é prevista a instalação de uma válvula de redução de pressão de 20 m.c.a. à entrada do poço de ventilação.

No que respeita às perdas de carga localizadas, considerou-se para a generalidade do traçado das redes um incremento de 30% face às perdas de carga de percurso, valores estes que incluem singularidades como curvas, reduções, derivações em “T”, entre outros. Assim, para efeitos de cálculo, foi considerado um comprimento equivalente 30% superior ao real de forma a contemplar as mesmas.

Quando ao limites de velocidade do escoamento, foi definido que as velocidades de escoamento admissíveis na rede de abastecimento de água potável deverão oscilar entre 0.5 m/s e 2.0 m/s por razões de conforto e durabilidade das tubagens.

3.4 Metodologia de dimensionamento

O dimensionamento das redes de abastecimento de água baseou-se nos elementos definidos no programa preliminar, no disposto na regulamentação aplicável e nos critérios de dimensionamento definidos no capítulo anterior.

Assim, de uma maneira transversal a todas as estações e poços de ventilação, a metodologia genérica foi a seguinte:

- o Identificação dos dispositivos alvo de alimentação em toda a rede a abastecer e associação dos caudais mínimos instantâneos necessários aos mesmos;
- o Determinação cumulativa dos caudais de dimensionamento, partindo de jusante para montante uma vez que se trata de redes ramificadas;
- o Associação de um diâmetro ao trecho de tubagem em análise, e tendo em conta o caudal de dimensionamento do trecho em questão. Avaliação da respetiva velocidade de escoamento;
- o Aferição da conformidade dessa velocidade face ao regulamentar;
- o Cálculo da perda de carga unitária, pelo método indicado;
- o Determinação da perda de carga total no trecho em causa;
- o Repetição do segundo ponto em diante.

A hipótese de dimensionamento considerada para as redes de abastecimento de água potável da estações e poços de ventilação, corresponde a um consumo generalizado de água a par com a aplicação dos coeficientes de simultaneidade, situação que maximiza o caudal transportado pelas tubagens e que conduz a uma maior diminuição da pressão na rede.

3.5 Materiais e Diâmetros

Os materiais utilizados para a rede de abastecimento do poço de ventilação serão em tubagens aço inox 316L, por este apresentar características de durabilidade. De igual modo as marcações das tubagens com o nome do fabricante, nome do sistema: diâmetro, especificação do material, número da norma europeia/certificação e informação de rastreabilidade (lote, ano de fabrico, ordem de fabrico, outras) devem ser indelévels e legíveis independentemente do material.

Para as tubagens de aço inox 316L, foi considerado os seguintes diâmetros disponíveis comercialmente:

Tabela 1- Tubagem Aço Inox 316 L - Diâmetros comerciais considerados com base na ref. Geberit Mapress

DN	Espessura (mm)	Diâmetro interior (m)
15	1,0	16,0
20	1,2	19,6
25	1,2	25,6
32	1,5	32,0
40	1,5	39,0
50	1,5	51,0
65	2,0	72,1
100	2,0	104,0

3.6 Resumo de resultados

Apresenta-se no Anexo I os cálculos hidráulicos respetivos à rede de abastecimento poço de ventilação PV215.

Tabela 2- Resumo dos resultados da rede de abastecimento da rede de abastecimento

Cota de entrada (m)	83.35
Cota aproximada da tubagem de chegada (m)	82.35
Cota do dispositivo mais desfavorável (m)	48.62
Desnível geométrico mais desfavorável (m)	-34.72
Pressão mínima no dispositivo mais desfavorável (m.c.a.)	15.00
Pressão necessária para rede de consumo a jusante do ponto de ligação da EPAL	-11.55
Válvula de redução de pressão à entrada (m.c.a.)	20.00

4 REDE DE ABASTECIMENTO DE INCÊNDIO

4.1 Sistema coluna seca

Este sistema é constituído por bocas-de-incêndio tipo teatro (armadas) secas com saídas Storz nos cais das estações. Quando existam câmara corta-fogo ou outros locais protegidos propõe-se a instalação de bocas-de-incêndio com saídas duplas.

A alimentação a este sistema será realizado através da boca siamesa a instalar à superfície.

A coluna seca terá diâmetro DN 100 mm de acordo com a utilização tipo indicada no projeto de segurança.

Propõe-se, neste prolongamento do Metropolitano de Lisboa a instalação de uma boca siamesa normalizada que cumpra as normas correspondentes aos equipamentos para combate a incêndio. Propõe-se a instalação de boca siamesa com válvulas de retenção e adaptadores Storz DN 75 mm e purga de ar. Estas válvulas devem ter o seu eixo compreendido entre 0.8 m a 1.0m do pavimento.



Figura 1- Exemplo de bocas siamesas - Deverá ser garantido o ângulo com o plano horizontal estipulado nas notas técnicas da ANPC

4.2 Alimentação da Rede de Incêndio

As características da rede de combate a incêndios são articuladas com o plano de segurança contra incêndios e definido em conjunto com as medidas de autoproteção dos espaços. No poço de ventilação PV215 existe uma alimentação para a bocas de combate a incêndios uma vez que não existem espaços comerciais dentro da estação e por isso a necessidade de instalação de rede de incêndio armada (RIA) não se verifica. Assim, verifica-se apenas a necessidade de instalação de meios de 2ª intervenção de combate a incêndios, nomeadamente bocas de incêndio tipo Teatro (B.I.T.T.).

4.2.1 Coluna seca – Meio de 2ª intervenção

A coluna seca terá origem nas bocas siamesas a localizar junto à superfície, junto ao espaço verde, em proximidade com o estacionamento para veículos de emergência. A coluna seca será alimentada diretamente pelos bombeiros, através da ligação exterior.

Junto à boca siamesa, a menos de 30 metros, deverá existir um marco de incêndio. Atualmente existe um marco de incêndio a menos de 30 metros e por isso é apenas necessário verificar o seu funcionamento e conformidade de operação.

A coluna seca alimenta bocas-de-incêndio de saída duplas, a instalar nos cais e átrios da estação em armários, serão equipadas com mangueiras flexíveis. Prevê-se que a rede de combate a incêndio cumpra na íntegra a norma NP EN 671-2 2003 e Notas Técnicas da ANPC.

A coluna seca terá, em cada ponto marcado no projeto, uma boca -de -incêndio dupla para acoplamento das mangueiras para ataque direto ao incêndio, do tipo "STORZ "C=52

A sua instalação deve garantir que o eixo da boca tenha uma cota de nível entre 0,80 a 1,20 m, relativamente ao pavimento.

Admite -se a sua localização à vista, dentro de nichos ou dentro de armários, devidamente sinalizados na parte visível da porta e com a frase «SI — Rede Seca» ou pictograma equivalente (ver NT n.º 11). A distância mínima entre o eixo das bocas -de -incêndio e a parte inferior dos nichos ou armários deve ser de 0,50 m.

O corpo das bocas deverá ser fabricado em material resistente a solicitações mecânicas e a ambientes corrosivos.

As bocas devem ser equipadas com válvula de passagem tipo globo, o qual deve indicar de forma indelével o sentido de abertura e fecho da válvula.

Todas as bocas devem possuir tampões ligados às bocas por corrente.

O tamponamento, com as bocas submetidas à pressão de teste, deve garantir uma estanquidade total. A ligação de entrada, quando as bocas estão em carga à pressão de teste, deve garantir uma estanquidade total.

As bocas -de -incêndio devem ser montadas com as saídas de água viradas para o pavimento e a sua conceção deve ser tal que, o seu eixo forme um ângulo não inferior a 30° nem superior a 50° com o plano vertical.

As bocas-de-incêndio serão instaladas a 0.80 m do pavimento de circulação, conforme previsto no Artigo 169.º da Portaria n. 135/2020 de 2 de junho (Alteração ao Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE), aprovado pela Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro).

4.3 Critérios de Dimensionamento

Os critérios para a conceção e dimensionamento da rede de incêndios serão os definidos, nos seguintes regulamentos e normas:

- o Portaria n.º 135/2020 de 2 de junho (Alteração ao Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE), aprovado pela Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro), no que respeita aos caudais e pressões a garantir nas bocas-de-incêndio;
- o Normativo do ML/Requisitos Técnicos;
- o Notas técnicas da ANEPC;
- o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, DRº 23/95.

4.3.1 Rede de incêndio – coluna seca

O dimensionamento é realizado de acordo com o estipulado na portaria nº135/2020, na sua atual redação.

São definidos os seguintes critérios:

- o Tubagem DN 100 para toda a coluna com ligações DN 50 Às bocas de saída.
- o O caudal a garantir na boca-de-incêndio mais desfavorável será de 3 l/s.
- o Funcionamento de metade dos carretéis existentes com um máximo de 4 em simultâneo.

No presente Projecto considera-se não existirem colunas secas montantes, em virtude das bocas de saída se encontrarem sempre abaixo da boca da alimentação, não havendo, portanto, necessidade de se apresentar justificação do dimensionamento da coluna através da verificação de cálculo hidráulico.

O diâmetro adotado para a coluna seca descendente foi DN100.

4.4 Materiais

Na rede em coluna seca, prevê-se a instalação em aço inoxidável AISI 316L, com o sistema de juntas de aperto rápido (sistema "Victaulic" ou equivalente).

Referem-se seguidamente e não exaustivamente, as normas a cumprir para as tubagens:

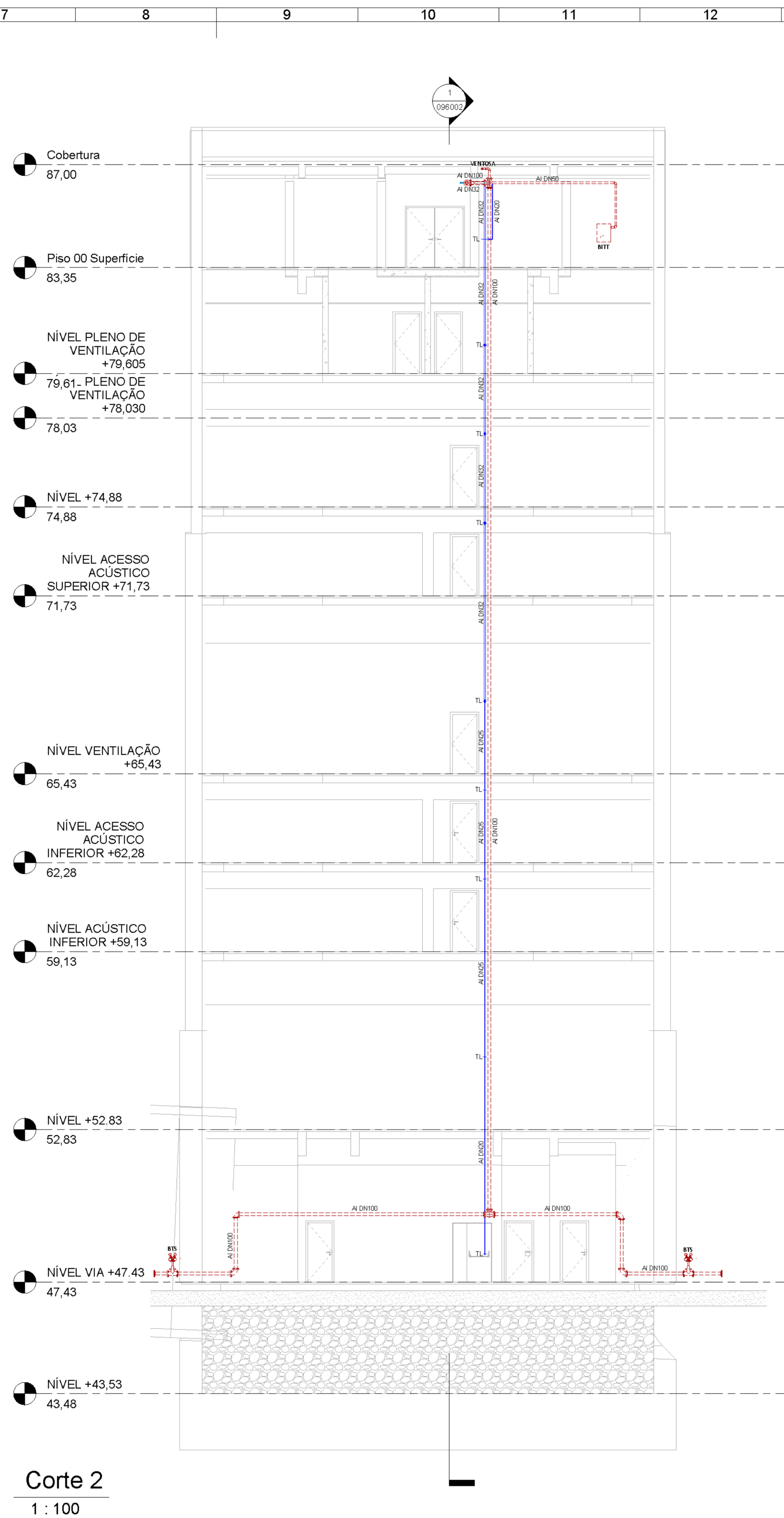
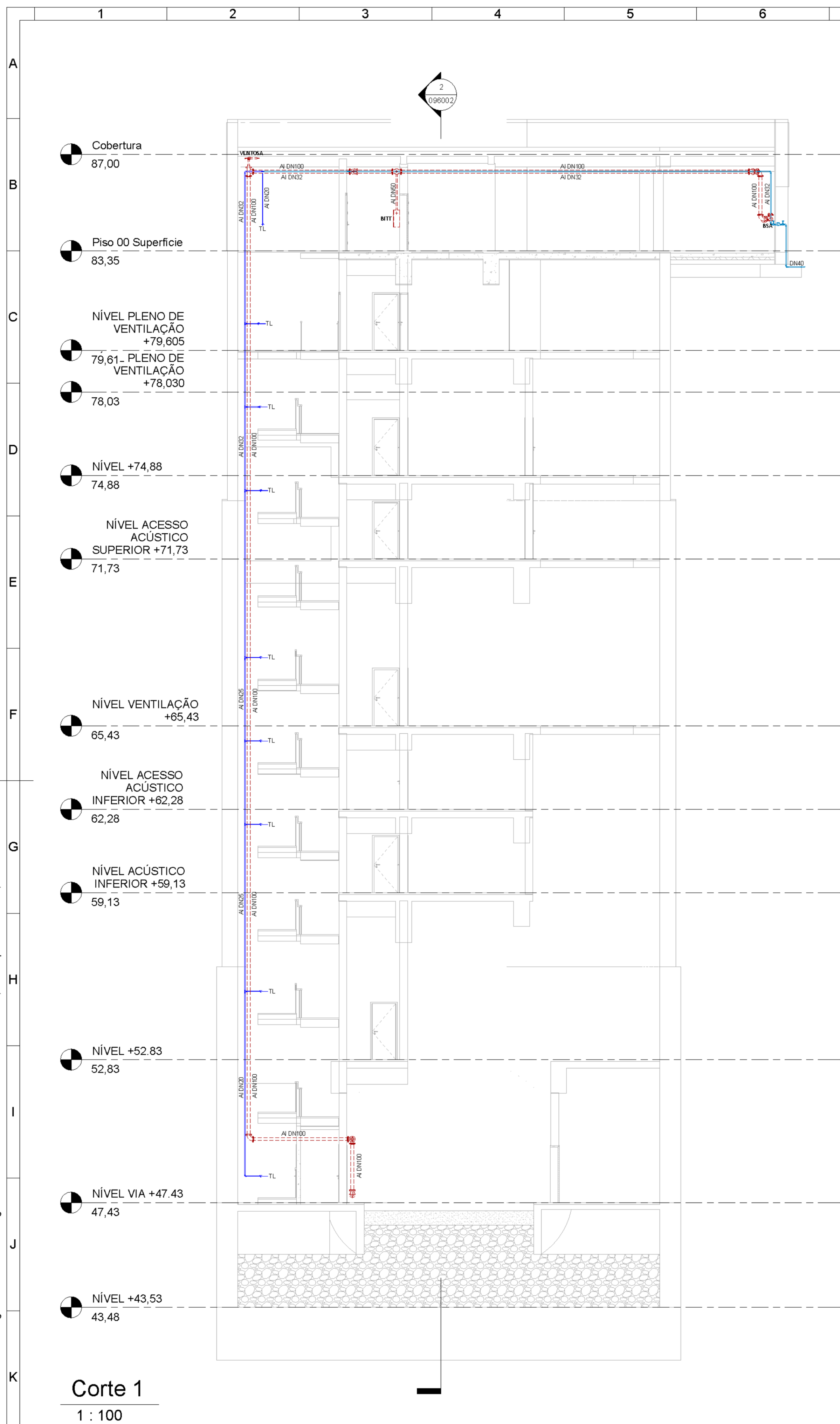
- o NP EN 10255 – Tubos e acessórios de aço não ligado para o transporte de água e de outros líquidos aquosos. Condições técnicas de fornecimento.
- o NP EN 10217 – Tubos soldados de aço para aplicações sob pressão; Condições técnicas de fornecimento
- o NP EN 10242 – Acessórios de ferro fundido maleável roscados

ANEXO 1 – Cálculos hidráulicos referentes à rede de abastecimento no poço de ventilação PV215

Codificação dos Troços		Comprimentos		Dispositivos		Caudais			Tubagem				Perca de Carga		Pressão	Veloc. Troço
		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
ÁGUA FRIA - EST AC																
ADUCAO	CONTML	17.60	2.00				4.05	1.11	26.54	32.00	32	AI	0.079	1.659	-11.55	1.38
CONTML	1	21.95	2.00	1TR	1	0.45	4.05	1.11	26.54	32.00	32	AI	0.079	2.069	-15.21	1.38
1	2	6.30	-5.70	1TR	1	0.45	3.60	1.04	25.72	32.00	32	AI	0.070	0.532	-19.28	1.29
2	3	3.15	-3.15	1TR	1	0.45	3.15	0.99	25.05	32.00	32	AI	0.064	0.243	-14.11	1.23
3	4	3.15	-3.15	1TR	1	0.45	2.70	0.91	24.08	32.00	32	AI	0.056	0.211	-11.20	1.13
4	5	6.30	-6.30	1TR	1	0.45	2.25	0.83	22.98	32.00	32	AI	0.047	0.359	-8.26	1.03
5	6	3.15	-3.15	1TR	1	0.45	1.80	0.74	21.70	25.60	25	AI	0.112	0.423	-2.32	1.44
6	7	3.15	-3.15	1TR	1	0.45	1.35	0.64	20.15	25.60	25	AI	0.086	0.327	0.40	1.24
7	8	6.30	-6.30	1TR	1	0.45	0.90	0.52	18.16	25.60	25	AI	0.060	0.454	3.23	1.01
8	9	7.45	-6.95	1TR	1	0.45	0.45	0.36	15.20	19.60	20	AI	0.115	1.024	9.07	1.20

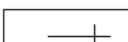
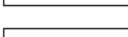
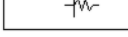
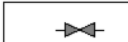
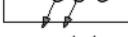
Registo e Controlo de Alterações

Revisão	Data	Descrição
0	2024-10-08	Emissão Inicial



LEGENDA

SIMBOLOGIA: REDE DE ÁGUAS

	REDE DE ÁGUA FRIA DO METRO (AF)
	RAMAL DE INTRODUÇÃO
	CONTADOR
	PONTO DE DÉBITO / TORNEIRA SIMPLES
	TORNEIRA DE LAVAGEM
	VÁLVULA DE SECCIONAMENTO
	PRUMOGAS DESCENDENTES (INICIAL/PASSAGEM/FINAL)
	PRUMOGAS ASCENDENTES (INICIAL/PASSAGEM/FINAL)
	PONTO DE LIGAÇÃO DA EPAL

SIMBOLOGIA: REDE DE INCÊNDIO

	COLUNA SECA (CLS)
	BOCAS SIAMESAS DE ALIMENTAÇÃO (TWINS)
	BOCA DE INCÊNDIO - TIPO TEATRO (BITT)
	BOCAS TAMPONADAS SIAMESAS (BTS)
	VENTOSA DE TRIPLA AÇÃO

LIGAÇÕES AOS APARELHOS

EQUIPAMENTO		DIAMETRO NOMINAL ÁGUAS FRIAS	DIAMETRO NOMINAL ÁGUAS QUENTES
BL/TL	- Boca/Tomeira de Lavagem	AI Ø20	—

Nota:

- Os diâmetros indicados correspondem às tubagens que ligam os aparelhos

MATERIALS

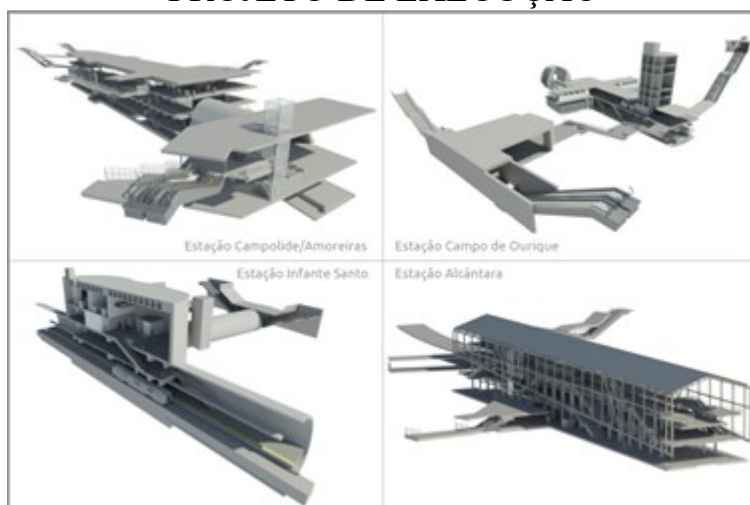
- A REDE DE ÁGUAS SERÁ EXECUTADA EM AÇO INOX ANSI 316L.
- A REDE DE COLUNA SECA SERÁ EXECUTADA EM AÇO INOX ANSI 316L, PN16 COM JUNTAS DE LIGAÇÃO RÁPIDA TIPO VICTAULIC OU EQUIVALENTE.

NOTAS

- O CADASTRO DAS REDES, QUE SE INDICAMNA PLANTA DE IMPLANTAÇÃO, FORAMFORNECIDAS PELA EPAL A TÍTULO INFORMATIVO.
- EM TODOS OS COMPARTIMENTOS QUE DISPONHAMDE ÁGUA, DEVERÃO TER VALVULAS DE SECCIONAMENTO.
- AS PEÇAS DESENHADAS NÃO DISPENSAM A CONSULTA DOS RESTANTES DOCUMENTOS ESCRITOS E DESENHADOS, DESTE PROJETO.

[illegible]

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 2 –POÇO DE VENTILAÇÃO PV215
FLUÍDOS-REDES DE DRENAGEM
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Documento SAP:	LVSSA MSA PE DRN PVE PV215 MD 096001 0
-----------------------	--

	Nome	Assinatura	Data
Elaborado	Cláudia Paredes		2024-10-08
Revisto	Leila Anselmo		2024-10-08
Verificado	Sergio Notarianni		2024-10-08
Coordenador Projeto	Rui Rodrigues		
Aprovado	Raúl Pistone		

Índice

1	OBJETIVO E ÂMBITO.....	3
2	NORMAS DE PROJETO	3
3	REDE DE ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS E DE LAVAGEM.....	4
3.1	Dados de Entrada	4
3.2	Descrição da Rede de Drenagem Pluvial e de Lavagem (RDPL)	4
3.3	Critérios de Dimensionamento.....	5
3.3.1	Caudal de ponta de cheia.....	5
3.3.2	Outros caudais	5
3.3.3	Tubagens	5
3.3.4	Velocidades de escoamento	6
3.3.5	Tubos de Queda.....	6
3.3.6	Outros critérios importantes	7
3.3.7	Materiais.....	7
3.4	Caudais de dimensionamento.....	7
3.5	Destino final da Rede de Drenagem Pluvial e de Lavagem (RDPL)	7
3.6	Drenagem de Superfície	8
3.7	Soluções Técnicas Adotadas Para A Gestão De Risco De Inundação	8
	Anexos:	9
	Anexo I: Cálculo Hidráulico Da Rede De Águas pluviais_caleiras interiores.....	10

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 o Poço de Ventilação PV215, 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.

O poço de ventilação PV215 ficará localizado junto à escola EB1+Jardim de Infância Ressano Garcia, na Rua Professor Gomes Teixeira, prevendo-se a sua implantação junto ao cemitério Alemão. É constituído por 10 níveis desde a superfície até ao nível de ligação à via.

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 n.º 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 n.º153/95 de 30 de Novembro;
- Alteração ao Regulamento Municipal de Urbanização e Edificação de Lisboa (RMUEL) publicada pelo Aviso n.º5147/2013, no DR 2.ª série n.º74 de 16 de abril de 2013;
- Edital n.º 73/79 do Diário da República n.º 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. No fornecimento e montagem da Rede de Drenagem de Águas Residuais Pluviais, deverão ainda ser observadas as instruções dos fabricantes dos materiais e equipamentos.

3 REDE DE ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS E DE LAVAGEM

3.1 Dados de Entrada

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

- O Programa Preliminar das Redes de Drenagem;
- O atual PE 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 deste poço.

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

A rede de Drenagem Pluvial e de Lavagem (RDPL) do poço 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 até ao nível da via, ligando essas águas à caixa pluvial preconizada da via.

As caleiras, definidas e pormenorizadas no projeto de arquitetura, serão cobertas com grelhas quando colocadas transversalmente à passagem de pessoas.

As caleiras serão instaladas de acordo com as pendentes do pavimento definidas, pendentes essas que deverão possuir inclinação mínima 0,5%, conseguidas sempre que possível à custa das espessuras dos acabamentos dos pavimentos.

As caixas de visita da rede interna, 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 de arquitetura.

As tampas das caixas de visita com dimensões superiores a 0.80mx0.80m 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 0,20m. Excecionalmente, poderá não ser possível cumprir este requisito, por interferir com a estabilidade.

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 e infiltrações provenientes do túnel.

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 (m^3/s) designa o caudal escoado, K ($\text{m}^{1/3} \text{s}^{-1}$) o coeficiente de Strickler (que para tubagens em PVC se considera igual a 120), S (m^2) 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 ≤ 75	1/4
75 < D ≤ 100	1/5
100 < D ≤ 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 de pavimento, serão com corpo e flange em PVC, seção topo ajustável e das caleiras e terão grelhas em aço inox, com descargas verticais e/ou horizontais, conforme se indica nas peças desenhadas. As caleiras serão moldadas no pavimento tal como já mencionado anteriormente.

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

3.4 Caudais de dimensionamento

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

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)	
Acessos (impermeável)	1	133.67	85	3.20	4.0 (*)
Caudal incêndio		Caudal bocas lavagem			
Q (l/s)	12	Q (l/s)	2		
Caudal afluente total					
Q PV215 (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 PV215 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 Infante Santo (IS).

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.

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

3.6 Drenagem de Superfície

Concretizam-se na presente fase as soluções de drenagem de superfície tendo por base o levantamento topográfico existente bem como os arranjos exteriores e paisagismo, projeto de arquitetura, e projeto viário previstos em volumes específicos do Projeto de Execução na área envolvente da obra do PV215, bem como o cadastro da rede de saneamento.

Assim prevêm-se, caleiras com grelhas do tipo “Aco Monoblock PD200V” ou equivalente, no final da rampa em ambos os lados, com ligação às caixas de ramal de ligação pluvial, de acordo com as indicações do ML, antes da sua ligação às caixas de visita existentes da rede pública de saneamento.

Quadro 2 - Caudais de drenagem de superfície

Caudal pluvial escoado superficialmente				
	C (-)	I (mm/h)	A (m2)	Q (l/s)
Acessos	1	133.67	685	25.4
Espaços verdes	0.5	133.67	1251.3	23.2

3.7 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.

Este poço encontra-se inserido numa malha urbana consolidada, num lote desocupado.

Para a conceção deste poço, a solução passará por manter a mesma “linguagem arquitetónica”, com a mesma solução de área ajardinada e de maneira a que não desvirtue do atual local.

Conforme já mencionado, a drenagem destas superfícies é assegurada por pendentes no terreno/pavimento que conduzirão as águas pluviais provenientes das chuvas para caleiras posicionadas em pontos estratégicos para recolha e posterior ligação à rede pública existente. Não se encontra previsto qualquer tipo de outra solução, além da utilização de pavimentos permeáveis, permitindo assim, contribuir como medida preventiva na atenuação e diminuição do escoamento superficial e consequentemente na minimização do índice de inundações.

Anexos:

Anexo I: Cálculo Hidráulico Da Rede De Águas pluviais_caleiras interiores

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 (entada no poço de ventilação)

Área Impermeável : **85 m²**
Área Permeável : **0 m²**
Área Permeável :

=> 0,00316 m³/s
=> 0,00000 m³/s
=> 0,00000 m³/s
=> 0,003 m³/s

Total:
=> 0,0032 m³/s

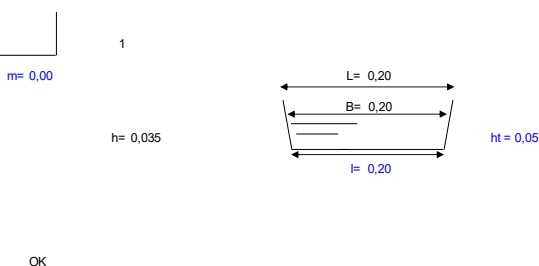
Caudal afluente => 0,0032 m³/s 3,156 L/s

CANALETE RECTANGULAR

Revestimento da vala **Betão**
Inclinação da vala (m/m) **0,005**

Fórmula de Manning-Strickler $Q=Ks \cdot S \cdot (R^{2/3}) \cdot (i^{1/2})$
Coeficiente de rugosidade (m¹/³/s) **75**

m 0,000
h (m) ht = 0,05
70%h (m) 0,035
l (m) l= 0,20
B (m) 0,200
Perímetro molhado (m) 0,270
Secção (m²) 0,007
Raio hidráulico (m) 0,026
velocidade (m/s) 0,465
Qadmissível (m³/s) 0,0033



3 CALEIRA INTERIORES (para lavagens)

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

=> 0,00000 m³/s
=> 0,00000 m³/s
=> 0,00000 m³/s
=> 0,000 m³/s

Total:
=> 0,0020 m³/s

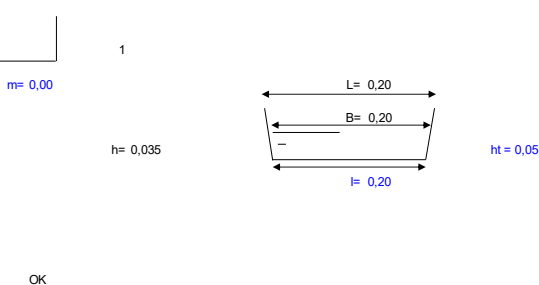
Caudal afluente (m³/s) => 0,0020 m³/s 2,000 L/s

CANALETE RECTANGULAR

Revestimento da vala **Betão**
Inclinação da vala (m/m) **0,005**

Fórmula de Manning-Strickler $Q=Ks \cdot S \cdot (R^{2/3}) \cdot (i^{1/2})$
Coeficiente de rugosidade (m¹/³/s) **75**

m 0,000
h (m) ht = 0,05
70%h (m) 0,035
l (m) l= 0,20
B (m) 0,200
Perímetro molhado (m) 0,270
Secção (m²) 0,007
Raio hidráulico (m) 0,026
velocidade (m/s) 0,465
Qadmissível (m³/s) 0,0033



Registo e Controlo de Alterações

Revisão	Data	Descrição
0	2024-10-08	Emissão inicial

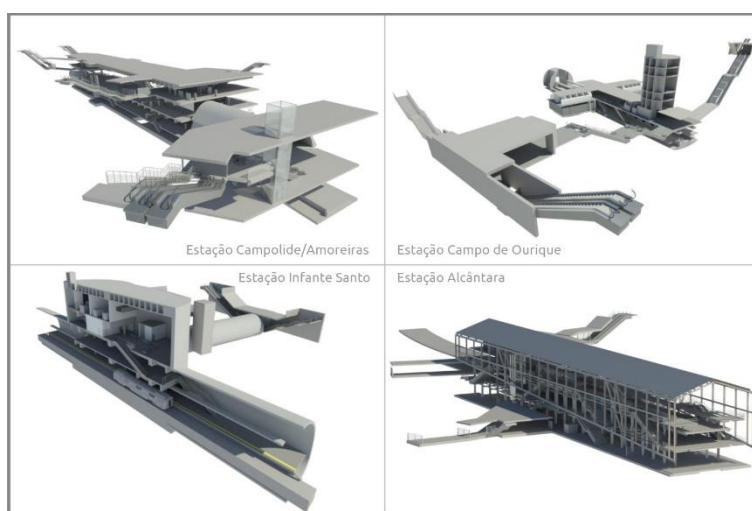
[illegible]



Alturas (caixas)
 $h \geq 0,50$
 $0,50 < h \leq 0,65$
 $0,65 < h \leq 0,75$
 $0,75 < h \leq 1,00$
 $1,00 < h \leq 2,50$
 $h \geq 2,50$

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.

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 2 – POÇO DE VENTILAÇÃO PV215
TELECOMUNICAÇÕES
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Documento SAP:	LVSSA MSA PE TLM PVE PV215 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:

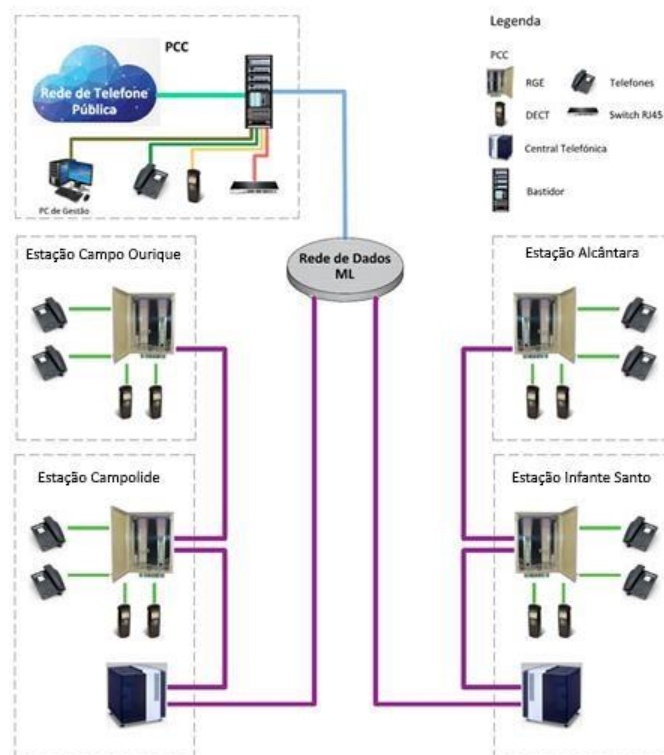


Figura 1 – Diagrama do Sistema de Telefones ML e DECT

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:

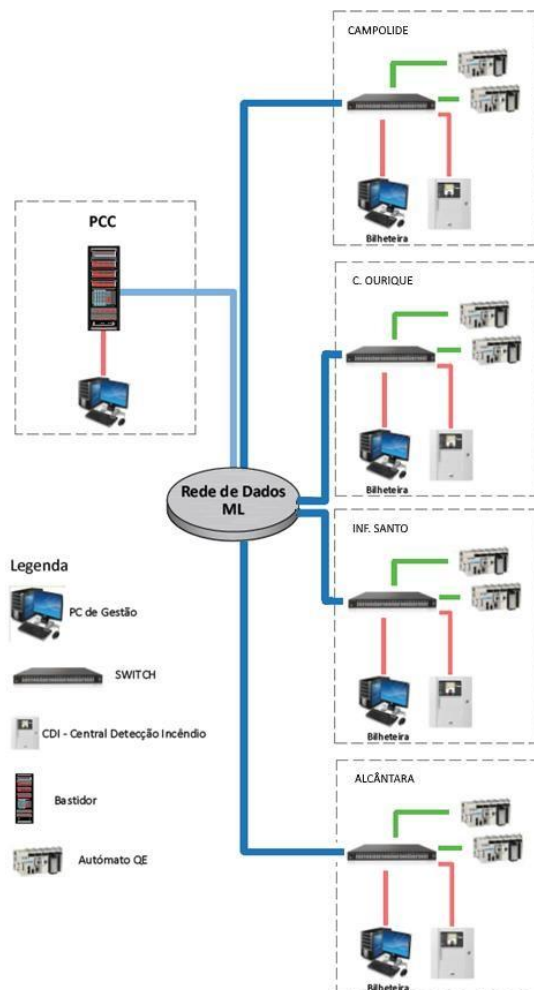


Figura 5 – Diagrama do Sistema de Supervisão de Instalações Técnicas

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.