

LISTA (PREL.) DE PEÇAS DO PE A INTEGRAR O RECAPE

PROJETO DE EXECUÇÃO (PE)
13/10/2024



IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO														
CÓDIGO DOCUMENTO	CÓDIGO ML	DESIGNAÇÃO		VERSÃO ATUAL		REGISTO DE VERSÕES								
		Título	Subtítulo	REV.	DATA	0	A	B	C	D	E			
TOMO III - VOLUME 1 - OE1 : TÍMPANO/ TÉRMINO S. SEBASTIÃO														
01 - ESTRUTURAS														
1. Projeto de estruturas														
PEÇAS ESCRITAS														
LVSSA MSA PE STR TUN OE1 MD 088001 0		OBRA ESPECIAL OE1 - TÍMPANO TÉRMINO S.SEBASTIÃO.	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0										
PEÇAS DESENHADAS														
LVSSA MSA PE STR TUN OE1 DW 088000 0	133692	OBRA ESPECIAL OE1	TÍMPANO COM TÚNEL EXISTENTE NO TERMINO SÃO SEBASTIÃO	0										
02 - FLUIDOS														
1. Projeto de Rede de incêndios														
PEÇAS ESCRITAS														
LVSSA MSA PE AGI TUN OE1 MD 098001 0		PROJETO DE REDE DE INCÊNDIOS. OE1 (CLS)	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0										
PEÇAS DESENHADAS														
Sem Peças desenhadas														
03 - TELECOMUNICAÇÕES														
1. Projeto de Telecomunicações														
PEÇAS ESCRITAS														
LVSSA MSA PE TLM TUN OE1 MD 118001 0		TELECOMUNICAÇÕES	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0										
PEÇAS DESENHADAS														
LVSSA MSA PE TLM TUN OE1 DW 118001 0	133693	TELECOMUNICAÇÕES. TUNEL TÉRMINO	PLANTA - PORMENORES	0										
04 - OUTRAS ESPECIALIDADES														
1.Estudo de sobreposição de especialidades														
PEÇAS ESCRITAS														
sem peças escritas na presente fase, será objeto de detalhamento complementar do PE														
PEÇAS DESENHADAS														
sem peças desenhadas														

LISTA (PREL.) DE PEÇAS DO PE A INTEGRAR O RECAPE

PROJETO DE EXECUÇÃO (PE)
13/10/2024



IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO													
CÓDIGO DOCUMENTO	CÓDIGO ML	DESIGNAÇÃO		VERSÃO ATUAL		REGISTO DE VERSÕES							
		Título	Subtítulo	REV.	DATA	0	A	B	C	D	E		
TOMO III - VOLUME 2 - OE2 : PASSAGEM SOB TÚNEL DO MARQUÊS													
01 - ESTRUTURAS													
1. Projeto geotécnico de escavação e estruturas provisórias, incluindo métodos construtivos associados													
PEÇAS ESCRITAS													
LVSSA MSA PE STR TUN OE2 MD 088000 0		ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0									
LVSSA MSA PE STR TUN OE2 MD 088001 0		ESTRUTURAS DEFINITIVAS	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0									
PEÇAS DESENHADAS													
LVSSA MSA PE STR TUN OE2 DW 088000 0	133694	ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	IMPLANTAÇÃO, PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL E SECÇÃO	0									
LVSSA MSA PE STR TUN OE2 DW 088150 0	133695	ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	DEFINIÇÃO GEOMÉTRICA - SEÇÕES	0									
LVSSA MSA PE STR TUN OE2 DW 088200 0	133696	ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	PORMENORES CONSTRUTIVOS	0									
LVSSA MSA PE STR TUN OE2 DW 088300 0	133697	ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	MÉTODO CONSTRUTIVO - ETAPAS 1 A 4 - SEÇÕES E PERFIL LONGITUDINAL	0									
LVSSA MSA PE STR TUN OE2 DW 088301 0	133698	ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	MÉTODO CONSTRUTIVO - ETAPAS 5 E 6 - SEÇÕES E PERFIL LONGITUDINAL	0									
LVSSA MSA PE STR TUN OE2 DW 883002 0	133699	ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	MÉTODO CONSTRUTIVO - ETAPA 7 - SEÇÕES E PERFIL LONGITUDINAL	0									
2. Projeto das estruturas definitivas incluindo métodos construtivos associados e impermeabilização													
PEÇAS ESCRITAS													
LVSSA MSA PE STR TUN OE2 MD 088001 0		ESTRUTURAS DEFINITIVAS	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0									
PEÇAS DESENHADAS													
LVSSA MSA PE STR TUN OE2 DW 088500 0	133700	ESTRUTURAS DEFINITIVAS	DIMENSIONAMENTO GERAL - IMPLANTAÇÃO E DIMENSIONAMENTO	0									
02 - FLUIDOS													
1. Projeto de Rede de incêndios													
PEÇAS ESCRITAS													
LVSSA MSA PE AGI TUN OE2 MD 098001 0		PROJETO DE REDE DE INCÊNDIOS. OE2	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0									
PEÇAS DESENHADAS													
LVSSA MSA PE AGI TUN OE2 DW 098001 0	133701	PROJETO DE REDE DE INCÊNDIOS. OE2		0									
03 - TELECOMUNICAÇÕES													
1. Projeto de Telecomunicações													
PEÇAS ESCRITAS													
LVSSA MSA PE TLM TUN OE2 MD 118001 0		TELECOMUNICAÇÕES	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0									
PEÇAS DESENHADAS													
LVSSA MSA PE TLM TUN OE2 DW 118001 0	133702	TELECOMUNICAÇÕES		0									
04 - OUTRAS ESPECIALIDADES													
1.Estudo de sobreposição de especialidades													
PEÇAS ESCRITAS													
sem peças escritas na presente fase, será objeto de detalhamento complementar do PE													
PEÇAS DESENHADAS													
sem peças desenhadas.													

LISTA (PREL.) DE PEÇAS DO PE A INTEGRAR O RECAPE

PROJETO DE EXECUÇÃO (PE)
13/10/2024



IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO		DESIGNAÇÃO		VERSÃO ATUAL		REGISTO DE VERSÕES					
CÓDIGO DOCUMENTO	CÓDIGO ML										
		Título	Subtítulo	REV.	DATA	0	A	B	C	D	E
TOMO III - VOLUME 3 - OE3 : TÚNEL VIA DE RESGUARDO 1											
01 - ESTRUTURAS											
1. Projeto geotécnico de escavação e estruturas provisórias, incluindo métodos construtivos associados											
PEÇAS ESCRITAS											
LVSSA MSA PE STR TUN OE3 MD 088001 0		OBRA ESPECIAL OE3 - TÚNEL VIA DE RESGUARDO 1 - ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE STR TUN OE3 DW 088000 0	133703	OBRA ESPECIAL OE3 - TÚNEL VIA DE RESGUARDO 1	TÚNEL VIA DE RESGUARDO 1 IMPLANTAÇÃO, PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE3 DW 088001 0	133704	OBRA ESPECIAL OE3 - TÚNEL VIA DE RESGUARDO 1	TÚNEL VIA DE RESGUARDO 1 SECÇÕES, SUPORTE E REVESTIMENTO	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE3 DW 088002 0	133705	OBRA ESPECIAL OE3 - TÚNEL VIA DE RESGUARDO 1	TÚNEL VIA DE RESGUARDO 1 MÉTODO CONSTRUTIVO-SECÇÃO VR1.1 E VR1.2, PERFIL LONGITUDINAL	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE3 DW 088003 0	133706	OBRA ESPECIAL OE3 - TÚNEL VIA DE RESGUARDO 1	TÚNEL VIA DE RESGUARDO 1 MÉTODO CONSTRUTIVO-SECÇÃO VR2.3/ VR1.4 E VR1.5, PERFIL LONGITUDINAL	0							
2. Projeto das estruturas definitivas incluindo métodos construtivos associados e impermeabilização											
PEÇAS ESCRITAS											
LVSSA MSA PE STR TUN OE3 MD 088002 0		OBRA ESPECIAL OE3 - TÚNEL VIA DE RESGUARDO 1 - ESTRUTURAS DEFINITIVAS	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE STR TUN OE3 DW 088004 0	133707	OBRA ESPECIAL OE3 - TÚNEL VIA DE RESGUARDO 1	TÚNEL VIA DE RESGUARDO 1 - SECÇÕES - REVESTIMENTO DEFINITIVO (1/3)	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE3 DW 088005 0	133708	OBRA ESPECIAL OE3 - TÚNEL VIA DE RESGUARDO 1	TÚNEL VIA DE RESGUARDO 1 - SECÇÕES - REVESTIMENTO DEFINITIVO (2/3)	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE3 DW 088006 0	133709	OBRA ESPECIAL OE3 - TÚNEL VIA DE RESGUARDO 1	TÚNEL VIA DE RESGUARDO 1 - SECÇÕES - REVESTIMENTO DEFINITIVO (3/3)	0							
02 - FLUIDOS											
1. Projeto de Rede de incêndios											
PEÇAS ESCRITAS											
LVSSA MSA PE AGI TUN OE3 MD 098001 0		PROJETO DE REDE DE INCÊNDIOS. OE3	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE AGI TUN OE3 DW 098001 0	133710	PROJETO DE REDE DE INCÊNDIOS. OE3		0							
03 - TELECOMUNICAÇÕES											
1. Projeto de Telecomunicações											
PEÇAS ESCRITAS											
LVSSA MSA PE TLM TUN OE3 MD 118001 0		TELECOMUNICAÇÕES	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE TLM TUN OE3 DW 118001 0	133711	TELECOMUNICAÇÕES		0							
04 - SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS											
1. Projeto de Segurança contra incêndios											
PEÇAS ESCRITAS											
sem peças escritas na presente fase, será objeto de detalhamento complementar do PE				0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE SCI TUN OE3 DW 198001 0	133712	INSTALAÇÃO DE DETEÇÃO AUTOMÁTICA DE INCÊNDIO NO TÚNEL E VIAS DE RESGUARDO		0							
05 - OUTRAS ESPECIALIDADES											
1.Estudo de sobreposição de especialidades											
PEÇAS ESCRITAS											
sem peças escritas na presente fase, será objeto de detalhamento complementar do PE											
PEÇAS DESENHADAS											
sem peças desenhadas											

LISTA (PREL.) DE PEÇAS DO PE A INTEGRAR O RECAPE

PROJETO DE EXECUÇÃO (PE)
13/10/2024



IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO											
CÓDIGO DOCUMENTO	CÓDIGO ML	DESIGNAÇÃO		VERSÃO ATUAL		REGISTO DE VERSÕES					
		Título	Subtítulo	REV.	DATA	0	A	B	C	D	E
TOMO III - VOLUME 4 - OE4 : TÚNEL VIA DE RESGUARDO 2											
01 - ESTRUTURAS											
1. Projeto geotécnico de escavação e estruturas provisórias, incluindo métodos construtivos associados											
PEÇAS ESCRITAS											
LVSSA MSA PE STR TUN OE4 MD 088001 0		OBRA ESPECIAL OE3 - TÚNEL VIA DE RESGUARDO 2 - ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE STR TUN OE4 DW 088000 0	133713	OBRA ESPECIAL OE4 - TÚNEL VIA DE RESGUARDO 2	OE4 – TÚNEL VIA DE RESGUARDO 2 - IMPLANTAÇÃO - PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE4 DW 088001 0	133714	OBRA ESPECIAL OE4 - TÚNEL VIA DE RESGUARDO 2	OE4 – TÚNEL VIA DE RESGUARDO 2 - SEÇÕES - SUPORTE E REVESTIMENTO	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE4 DW 088002 0	133715	OBRA ESPECIAL OE4 - TÚNEL VIA DE RESGUARDO 2	OE4 – TÚNEL VIA DE RESGUARDO 2 - MÉTODO CONSTRUTIVO - SEÇÃO VR2.2 E VR2.2 - PERFIL LONGITUDINAL E CORTE	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE4 DW 088003 0	133716	OBRA ESPECIAL OE4 - TÚNEL VIA DE RESGUARDO 2	OE4 – TÚNEL VIA DE RESGUARDO 2 - MÉTODO CONSTRUTIVO - SEÇÃO VR2.3/VR2.4 E VR2.5 - CORTE	0							
2. Projeto das estruturas definitivas incluindo métodos construtivos associados e impermeabilização											
PEÇAS ESCRITAS											
LVSSA MSA PE STR TUN OE4 MD 088002 0		OBRA ESPECIAL OE3 - TÚNEL VIA DE RESGUARDO 2 - ESTRUTURAS DEFINITIVAS	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE STR TUN OE4 DW 088004 0	133717	OBRA ESPECIAL OE4 - TÚNEL VIA DE RESGUARDO 2	TÚNEL VIA DE RESGUARDO 2 - SEÇÕES - REVESTIMENTO DEFINITIVO (1/2)	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE4 DW 088005 0	133718	OBRA ESPECIAL OE4 - TÚNEL VIA DE RESGUARDO 2	TÚNEL VIA DE RESGUARDO 2 - SEÇÕES - REVESTIMENTO DEFINITIVO (2/3)	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE4 DW 088006 0	133719	OBRA ESPECIAL OE4 - TÚNEL VIA DE RESGUARDO 2	TÚNEL VIA DE RESGUARDO 2 - SEÇÕES - REVESTIMENTO DEFINITIVO (3/3)	0							
02 - FLUIDOS											
1. Projeto de Rede de incêndios											
PEÇAS ESCRITAS											
LVSSA MSA PE AGI TUN OE4 MD 098001 0		PROJETO DE REDE DE INCÊNDIOS. OE4	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE AGI TUN OE4 DW 098001 0	133720	PROJETO DE REDE DE INCÊNDIOS. OE4		0							
03 - TELECOMUNICAÇÕES											
1. Projeto de Telecomunicações											
PEÇAS ESCRITAS											
LVSSA MSA PE TLM TUN OE4 MD 118001 0		TELECOMUNICAÇÕES	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE TLM TUN OE4 DW 118001 0	133721	TELECOMUNICAÇÕES		0							
04 - SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS											
1. Projeto de Segurança contra incêndios											
PEÇAS ESCRITAS											
sem peças escritas na presente fase, será objeto de detalhamento complementar do PE				0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE SCI TUN OE4 DW 198001 0	133722	INSTALAÇÃO DE DETEÇÃO AUTOMÁTICA DE INCÊNDIO NO TÚNEL E VIAS DE RESGUARDO		0							
05 - OUTRAS ESPECIALIDADES											
1.Estudo de sobreposição de especialidades											
PEÇAS ESCRITAS											
sem peças escritas na presente fase, será objeto de detalhamento complementar do PE											
PEÇAS DESENHADAS											
sem peças desenhadas											

LISTA (PREL.) DE PEÇAS DO PE A INTEGRAR O RECAPE

PROJETO DE EXECUÇÃO (PE)
13/10/2024



IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO											
CÓDIGO DOCUMENTO	CÓDIGO ML	DESIGNAÇÃO		VERSÃO ATUAL		REGISTO DE VERSÕES					
		Título	Subtítulo	REV.	DATA	0	A	B	C	D	E
TOMO III - VOLUME 5 - OE5 : TÚNEL NA ZONA DO BALUARTE											
01 - ESTRUTURAS											
1. Projeto geotécnico de escavação e estruturas provisórias, incluindo métodos construtivos associados											
PEÇAS ESCRITAS											
LVSSA MSA PE STR TUN OE5 NC 088000 0		CRITÉRIOS GERAIS DE PROJETO	NOTA DE CÁLCULO	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE5 MD 088001 0		ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	MEMÓRIA DESCRITIVA	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE5 NC 088001 0		ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	NOTA DE CÁLCULO	0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE STR TUN OE5 DW 088000 0	133723	ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	PLANTA DE IMPLANTAÇÃO E LOCALIZAÇÃO	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE5 DW 088050 0	133724	ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	PLANTA DE DIMENSIONAMENTO	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE5 DW 088100 0	133725	ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	ALÇADO AB E BC	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE5 DW 088101 0	133726	ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	ALÇADO CD	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE5 DW 088150 0	133727	ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	CORTE A-A E B-B	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE5 DW 088151 0	134511	ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	CORTE C-C E D-D	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE5 DW 088200 0	133728	ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	PORMENORES	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE5 DW 088300 0	133729	ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	FASEAMENTO GERAL DA SOLUÇÃO (1/2)	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE5 DW 088301 0	133730	ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	FASEAMENTO GERAL DA SOLUÇÃO (2/2)	0							
2. Projeto das estruturas definitivas incluindo métodos construtivos associados e impermeabilização											
PEÇAS ESCRITAS											
LVSSA MSA PE STR TUN OE5 MD 088002 0		ESTRUTURAS DEFINITIVAS	MEMÓRIA DESCRITIVA	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE5 NC 088002 0		ESTRUTURAS DEFINITIVAS	NOTA DE CÁLCULO	0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE STR TUN OE5 DW 088500 0	133731	ESTRUTURAS DEFINITIVAS	PLANTA DE IMPLANTAÇÃO E LOCALIZAÇÃO	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE5 DW 088550 0	133732	ESTRUTURAS DEFINITIVAS	PLANTA DE DIMENSIONAMENTO	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE5 DW 088750 0	133733	ESTRUTURAS DEFINITIVAS	CORTES	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE5 DW 088800 0	133734	ESTRUTURAS DEFINITIVAS	PORMENORES	0							
02 - SERVIÇOS AFETADOS											
1.Projeto de Desvio de Redes, Enterradas e em Superfície											
PEÇAS ESCRITAS											
LVSSA MSA PE SAF TUN OE5 MD 058001 0		MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA		0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE SAF TUN OE5 DW 058001 0	133735	SERVIÇOS AFETADOS	MULTIREDES	0							
LVSSA MSA PE SAF TUN OE5 DW 058002 0	133736	SERVIÇOS AFETADOS	SANEAMENTO	0							
LVSSA MSA PE SAF TUN OE5 DW 058003 0	133737	SERVIÇOS AFETADOS	ABASTECIMENTO	0							
LVSSA MSA PE SAF TUN OE5 DW 058004 0	133738	SERVIÇOS AFETADOS	SLAT	0							
LVSSA MSA PE SAF TUN OE5 DW 058005 0	133739	SERVIÇOS AFETADOS	GAS	0							
LVSSA MSA PE SAF TUN OE5 DW 058006 0	133740	SERVIÇOS AFETADOS	TELECOMUNICAÇÕES	0							
LVSSA MSA PE SAF TUN OE5 DW 058007 0	135011	SERVIÇOS AFETADOS	Baixa Tensão - Provisório	0							
LVSSA MSA PE SAF TUN OE5 DW 058008 0	135012	SERVIÇOS AFETADOS	Baixa Tensão - Definitivo	0							
LVSSA MSA PE SAF TUN OE5 DW 058009 0	135013	SERVIÇOS AFETADOS	Média Tensão - Provisório	0							
LVSSA MSA PE SAF TUN OE5 DW 058010 0	135014	SERVIÇOS AFETADOS	Média Tensão - Definitivo	0							
LVSSA MSA PE SAF TUN OE5 DW 058011 0	135015	SERVIÇOS AFETADOS	Iluminação Pública - Provisório	0							
LVSSA MSA PE SAF TUN OE5 DW 058012 0	135016	SERVIÇOS AFETADOS	Iluminação Pública - Definitivo	0							

LISTA (PREL.) DE PEÇAS DO PE A INTEGRAR O RECAPE

PROJETO DE EXECUÇÃO (PE)
13/10/2024



IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO											
CÓDIGO DOCUMENTO	CÓDIGO ML	DESIGNAÇÃO		VERSÃO ATUAL		REGISTO DE VERSÕES					
		Título	Subtítulo	REV.	DATA	0	A	B	C	D	E
03 - FLUIDOS											
1. Projeto de Rede de incêndios											
PEÇAS ESCRITAS											
LVSSA MSA PE AGI TUN OES MD 098001 0		PROJETO DE REDE DE INCÊNDIOS. OES	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE AGI TUN OES DW 098001 0	133741	PROJETO DE REDE DE INCÊNDIOS. OES		0							
04 - TELECOMUNICAÇÕES											
1. Projeto de Telecomunicações											
PEÇAS ESCRITAS											
LVSSA MSA PE TLM TUN OES MD 118001 0		TELECOMUNICAÇÕES	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE TLM TUN OES DW 118001 0	133742	TELECOMUNICAÇÕES		0							
05 - OUTRAS ESPECIALIDADES											
1. Estudo de sobreposição de especialidades											
PEÇAS ESCRITAS											
sem peças escritas na presente fase, será objeto de detalhamento complementar do PE											
PEÇAS DESENHADAS											
sem peças desenhadas											

LISTA (PREL.) DE PEÇAS DO PE A INTEGRAR O RECAPE

PROJETO DE EXECUÇÃO (PE)
13/10/2024



IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO											
CÓDIGO DOCUMENTO	CÓDIGO ML	DESIGNAÇÃO		VERSÃO ATUAL		REGISTO DE VERSÕES					
		Título	Subtítulo	REV.	DATA	0	A	B	C	D	E
TOMO III - VOLUME 6 - OE6 : TÚNEL NA ZONA DO ALVITO											
01 - ESTRUTURAS											
1. Projeto geotécnico de escavação e estruturas provisórias, incluindo métodos construtivos associados											
PEÇAS ESCRITAS											
LVSSA MSA PE STR TUN OE6 NC 088000 0		OBRA ESPECIAL OE6 - TÚNEL ZONA DO ALVITO	NOTA DE CÁLCULO. CRITÉRIOS GERAIS DE PROJETO	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE6 MD 088002 0		OBRA ESPECIAL OE6- TÚNEL ALVITO	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA. ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO PERIFÉRICA E FASEAMENTO CONSTRUTIVO	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE6 NC 088002		OBRA ESPECIAL OE6- TÚNEL ALVITO	NOTA DE CÁLCULO. ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO PROVISÓRIA E FASEAMENTO CONSTRUTIVO	0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE STR TUN OE6 DW 088401 0	133743	OBRA ESPECIAL OE6- TÚNEL ALVITO	CONTENÇÃO PERIFÉRICA PLANTA FASE A	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE6 DW 088402 0	133744	OBRA ESPECIAL OE6- TÚNEL ALVITO	CONTENÇÃO PERIFÉRICA PLANTA FASE B	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE6 DW 088403 0	133745	OBRA ESPECIAL OE6- TÚNEL ALVITO	CONTENÇÃO PERIFÉRICA PLANTA FASE C	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE6 DW 088404 0	133746	OBRA ESPECIAL OE6- TÚNEL ALVITO	CONTENÇÃO PERIFÉRICA PLANTA FASE D	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE6 DW 088405 0	133747	OBRA ESPECIAL OE6- TÚNEL ALVITO	CONTENÇÃO PERIFÉRICA PLANTA FASE E	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE6 DW 088406 0	133748	OBRA ESPECIAL OE6- TÚNEL ALVITO	FASEAMENTO CONSTRUTIVO CORTE TRANSVERSAL A-A'	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE6 DW 088407 0	133749	OBRA ESPECIAL OE6- TÚNEL ALVITO	FASEAMENTO CONSTRUTIVO CORTE TRANSVERSAL B-B'	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE6 DW 088408 0	133750	OBRA ESPECIAL OE6- TÚNEL ALVITO	FASEAMENTO CONSTRUTIVO CORTE TRANSVERSAL C-C'	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE7 DW 088409 0	133751	OBRA ESPECIAL OE6- TÚNEL ALVITO	FASEAMENTO CONSTRUTIVO – PORMENORES	0							
2. Projeto das estruturas definitivas incluindo métodos construtivos associados e impermeabilização											
PEÇAS ESCRITAS											
LVSSA MSA PE STR TUN OE6 MD 088001 0		OBRA ESPECIAL OE6 - TÚNEL ZONA DO ALVITO	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA. ESTRUTURAS EXTERNAS E INTERNAS	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE6 NC 088001 0		OBRA ESPECIAL OE6- TÚNEL ALVITO	NOTA DE CÁLCULO. ESTRUTURAS EXTERNAS E INTERNAS	0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE STR TUN OE6 DW 088102 0	133752	OBRA ESPECIAL OE6- TÚNEL ALVITO	DIMENSIONAMENTO PLANTA DE IMPLANTAÇÃO	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE6 DW 088103 0	133753	OBRA ESPECIAL OE6- TÚNEL ALVITO	DIMENSIONAMENTO GERAL SECÇÕES TRANSVERSAIS TIPO	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE6 DW 088104 0	133754	OBRA ESPECIAL OE6- TÚNEL ALVITO	DIMENSIONAMENTO TÚNEL LIOS PLANTAS	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE6 DW 088105 0	133755	OBRA ESPECIAL OE6- TÚNEL ALVITO	DIMENSIONAMENTO TÚNEL METRO LISBOA PLANTAS	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE6 DW 088106 0	133756	OBRA ESPECIAL OE6- TÚNEL ALVITO	DIMENSIONAMENTO CORTES LONGITUDINAIS	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE6 DW 088107 0	133757	OBRA ESPECIAL OE6- TÚNEL ALVITO	DIMENSIONAMENTO SECÇÕES TRANSVERSAIS	0							
02 - SERVIÇOS AFETADOS											
1.Projeto de Desvio de Redes, Enterradas e em Superfície											
PEÇAS ESCRITAS											
LVSSA MSA PE SAF TUN OE6 MD 058001 0		MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA		0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE SAF TUN OE6 DW 058001 0	133758	SERVIÇOS AFETADOS	MULTIREDES	0							
LVSSA MSA PE SAF TUN OE6 DW 058002 0	133759	SERVIÇOS AFETADOS	SANEAMENTO	0							
LVSSA MSA PE SAF TUN OE6 DW 058003 0	133760	SERVIÇOS AFETADOS	ABASTECIMENTO	0							
LVSSA MSA PE SAF TUN OE6 DW 058004 0	133761	SERVIÇOS AFETADOS	SLAT	0							
LVSSA MSA PE SAF TUN OE6 DW 058005 0	133762	SERVIÇOS AFETADOS	GAS	0							
LVSSA MSA PE SAF TUN OE6 DW 058006 0	133763	SERVIÇOS AFETADOS	TELECOMUNICAÇÕES	0							
LVSSA MSA PE SAF TUN OE6 DW 058007 0	135017	SERVIÇOS AFETADOS	Baixa Tensão - Provisório	0							
LVSSA MSA PE SAF TUN OE6 DW 058008 0	135018	SERVIÇOS AFETADOS	Baixa Tensão - Definitivo	0							
LVSSA MSA PE SAF TUN OE6 DW 058009 0	135019	SERVIÇOS AFETADOS	Média Tensão - Provisório	0							
LVSSA MSA PE SAF TUN OE6 DW 058010 0	135020	SERVIÇOS AFETADOS	Média Tensão - Definitivo	0							
LVSSA MSA PE SAF TUN OE6 DW 058011 0	135021	SERVIÇOS AFETADOS	Iluminação Pública - Provisório	0							
LVSSA MSA PE SAF TUN OE6 DW 058012 0	135022	SERVIÇOS AFETADOS	Iluminação Pública - Definitivo	0							

LISTA (PREL.) DE PEÇAS DO PE A INTEGRAR O RECAPE

PROJETO DE EXECUÇÃO (PE)
13/10/2024



IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO											
CÓDIGO DOCUMENTO	CÓDIGO ML	DESIGNAÇÃO		VERSÃO ATUAL		REGISTO DE VERSÕES					
		Título	Subtítulo	REV.	DATA	0	A	B	C	D	E
03 - FLUIDOS											
1. Projeto de Rede de incêndios											
PEÇAS ESCRITAS											
LVSSA MSA PE AGI TUN OE6 MD 098001 0		PROJETO DE REDE DE INCÊNDIOS. OE6	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE AGI TUN OE6 DW 098001 0	133764	PROJETO DE REDE DE INCÊNDIOS. OE6		0							
04 - TELECOMUNICAÇÕES											
1. Projeto de Telecomunicações											
PEÇAS ESCRITAS											
LVSSA MSA PE TLM TUN OE6 MD 118001 0		TELECOMUNICAÇÕES	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE TLM TUN OE6 DW 118001 0	133765	TELECOMUNICAÇÕES		0							
05 - OUTRAS ESPECIALIDADES											
1.Estudo de sobreposição de especialidades											
PEÇAS ESCRITAS											
sem peças escritas na presente fase, será objeto de detalhamento complementar do PE											
PEÇAS DESENHADAS											
sem peças desenhadas											

LISTA (PREL.) DE PEÇAS DO PE A INTEGRAR O RECAPE

PROJETO DE EXECUÇÃO (PE)
13/10/2024



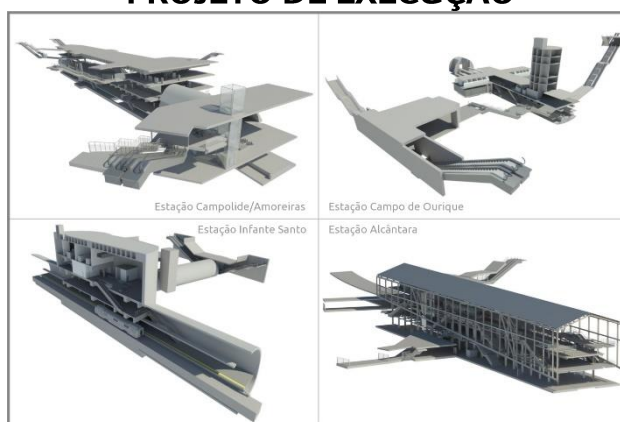
IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO											
CÓDIGO DOCUMENTO	CÓDIGO ML	DESIGNAÇÃO		VERSÃO ATUAL		REGISTO DE VERSÕES					
		Título	Subtítulo	REV.	DATA	0	A	B	C	D	E
TOMO III - VOLUME 7 - OE7 : TÚNEL TÉRMINO											
01 - ESTRUTURAS											
1. Projeto geotécnico de escavação e estruturas provisórias, incluindo métodos construtivos associados											
PEÇAS ESCRITAS											
LVSSA MSA PE STR TUN OE7 MD 088001 0		OBRA ESPECIAL OE3 - TÚNEL VIA DE RESGUARDO 3 - ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE STR TUN OE7 DW 088000 0	133766	OBRA ESPECIAL OE7- TÚNEL TÉRMINO	OE7- TÚNEL TÉRMINO - IMPLANTAÇÃO, PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE7 DW 088001 0	133767	OBRA ESPECIAL OE7- TÚNEL TÉRMINO	OE7- TÚNEL TÉRMINO - SECÇÕES, SUPORTE E REVESTIMENTO	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE7 DW 088002 0	133768	OBRA ESPECIAL OE7- TÚNEL TÉRMINO	OE7- TÚNEL TÉRMINO - SECÇÃO - MÉTODO CONSTRUTIVO - PERFIL LONGITUDINAL E CORTE	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE7 DW 088003 0	133769	OBRA ESPECIAL OE7- TÚNEL TÉRMINO	OE7- TÚNEL TÉRMINO - SECÇÃO - MÉTODO CONSTRUTIVO - PERFIL LONGITUDINAL E CORTE	0							
2. Projeto das estruturas definitivas incluindo métodos construtivos associados e impermeabilização											
PEÇAS ESCRITAS											
LVSSA MSA PE STR TUN OE7 MD 088002 0		OBRA ESPECIAL OE3 - TÚNEL VIA DE RESGUARDO 3 - ESTRUTURAS DEFINITIVAS	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE STR TUN OE7 DW 088004 0	133770	OBRA ESPECIAL OE7 - TÚNEL TÉRMINO	OE7- TÚNEL TÉRMINO - SECÇÕES - REVESTIMENTO DEFINITIVO (1/2)	0							
LVSSA MSA PE STR TUN OE7 DW 088005 0	133771	OBRA ESPECIAL OE7 - TÚNEL TÉRMINO	OE7- TÚNEL TÉRMINO - SECÇÕES - REVESTIMENTO DEFINITIVO (2/2)	0							
02 - FLUIDOS											
1. Projeto de Rede de incêndios											
PEÇAS ESCRITAS											
LVSSA MSA PE AGI TUN OE7 MD 098001 0		PROJETO DE REDE DE INCÊNDIOS. OE7	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE AGI TUN OE7 DW 098001 0	133772	PROJETO DE REDE DE INCÊNDIOS. OE7		0							
03 - TELECOMUNICAÇÕES											
1. Projeto de Telecomunicações											
PEÇAS ESCRITAS											
LVSSA MSA PE TLM TUN OE7 MD 118001 0		TELECOMUNICAÇÕES	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE TLM TUN OE7 DW 118001 0	133773	TELECOMUNICAÇÕES		0							
04 -SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS											
1. Projeto de Segurança contra incêndios											
PEÇAS ESCRITAS											
sem peças escritas na presente fase, será objeto de detalhamento complementar do PE				0							
PEÇAS DESENHADAS											
LVSSA MSA PE SCI TUN OE7 DW 198001 0	133774	INSTALAÇÃO DE DETEÇÃO AUTOMÁTICA DE INCÊNDIO NO TÚNEL E VIAS DE RESGUARDO		0							
05 - OUTRAS ESPECIALIDADES											
1.Estudo de sobreposição de especialidades											
PEÇAS ESCRITAS											
sem peças escritas na presente fase, será objeto de detalhamento complementar do PE											
PEÇAS DESENHADAS											
sem peças desenhadas											

METRO DE LISBOA

PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA ENTRE SÃO SEBASTIÃO E ALCÂNTARA

EMPREITADA DE CONCEÇÃO E CONSTRUÇÃO

PROJETO DE EXECUÇÃO



TOMO III – OBRAS ESPECIAIS

VOLUME 1 – OE1 – TÍMPANO TÉRMINO S. SEBASTIÃO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Documento SAP:	LVSSA MSA PE STR TUN OE1 MD 088001 0
----------------	--------------------------------------

	Nome	Assinatura	Data
Elaborado	Nuno Cardoso Marta Borges		2024-10-13
Revisto	Rui Rodrigues		2024-10-13
Verificado	Rui Rodrigues		2024-10-13
Coordenador Projeto	Rui Rodrigues		2024-10-13
Aprovado	Raúl Pistone		2024-10-13

	Nome	Assinatura	Data

Índice

1	OBJETIVO DO DOCUMENTO	3
2	CONDICIONANTES	3
2.1	Geológicos e Geotécnicos.....	3
3	DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO.....	4
3.1	Conclusão do túnel de via.....	6
3.2	Demolição do tímpano do túnel existente.....	7
3.3	Execução do sistema de impermeabilização.....	9
3.4	Execução do Revestimento Secundário.....	11
3.5	Execução dos trabalhos inerentes de instalação da via.....	12
3.6	Metodologia Construtiva / Meios para Execução.....	13
4	INTERFERÊNCIAS.....	14
4.1	Enquadramento.....	14
4.2	Estado do edificado, incluindo património, das infraestruturas enterradas e das infraestruturas ferroviárias	15
4.2.1	Atividades realizadas.....	15
4.2.2	Edifícios.....	15
4.3	Medidas de mitigação.....	16

1 OBJETIVO DO DOCUMENTO

A presente peça escrita diz respeito à Memória Descritiva e Justificativa do Projeto de Estruturas da Obra Especial 1 que se refere ao títano presente no Término da estação de S. Sebastião no túnel de via a construir no âmbito do Projeto de “Prolongamento da Linha Vermelha: São Sebastião-Alcântara”.

O objetivo deste documento é apresentar, em fase provisória e definitiva, a conceção adotada, de acordo com os constrangimentos existentes e com toda a documentação disponibilizada, e os critérios de dimensionamento adotados.

As diretivas do Metropolitano de Lisboa e a Legislação Aplicável traçaram uma linha base para o desenvolvimento das soluções.

2 CONDICIONANTES

2.1 Geológicos e Geotécnicos

Na presente fase e de acordo com as condições conhecidas para terrenos com características semelhantes, foram estabelecidas soluções de suporte que terão de ser confirmadas e/ou desenvolvidas em fase de Projeto de Execução, em função da interpretação dos resultados dos trabalhos de prospeção já concluídos e das campanhas do Programa de prospeção complementar a implementar.

Os condicionamentos Geológicos e Geotécnicos, são descritos no Tomo I – Volume 6 – Estudo Geológico-Geotécnico. Os trabalhos de prospeção complementares são propostos no Programa de reconhecimento complementar, também integrado no Tomo I – Volume 6.

Apresenta-se na Figura 1, o excerto do perfil geológico-geotécnico do local.

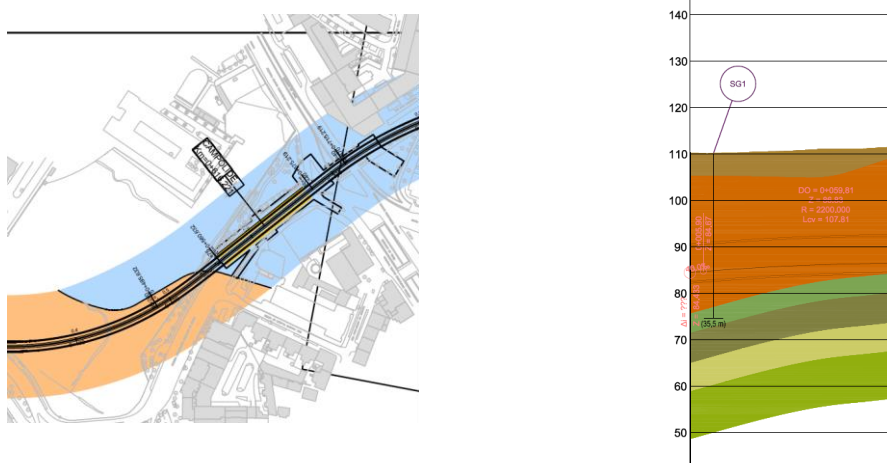


Figura 1 – Planta e perfil longitudinal – Geologia / Geotecnia

A OE1 está prevista ser construída sob um recobrimento médio de cerca de 25 m, em materiais do CVL- “Complexo Vulcânico de Lisboa”. Embora o modelo apresente basaltos decompostos, é possível que se venham a encontrar também basaltos compactos e tufos. Estes aspetos irão ser esclarecidos com informação a aportar pelo Programa de Prospeção Complementar.

Sem prejuízo da possível existência de níveis de água suspensos, considera-se que o nível de água se situe em torno da cota 80,00.

Da análise desenvolvida às condições geológico-geotécnicas na zona da obra, resultam os parâmetros geotécnicos resumidos na tabela seguinte:

Tabela 1 – Valores característicos dos parâmetros a adotar na presente fase do estudo para as várias formações ocorrentes

Unidade	γ (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	c_u (kPa)	E_u (MPa)	c' (kPa)	ϕ' (°)	E' (MPa)	K_0	k (m/s)	v	σ_c (MPa) [rocha]	E' (GPa) [rocha]
ATERRO, Ater	18	20	---	---	0	28	10	0,5	10 ⁻⁵	0,35	---	---
ALUVIÃO, a(ar)	19	21	---	---	0	34	50	0,5	10 ⁻⁵	0,30	---	---
ALUVIÃO, a(ag)	17	19	20	20	0	25	10	0,5	10 ⁻⁵	0,46	---	---
ALUVIÃO, a(cg)	20	22	---	---	0	35	75	0,5	10 ⁻⁴	0,30	---	---
MIOCÉNICO, M(ag)a NSPT > 50	22	23	350	100	10	33	60	1,0	10 ⁻⁸	0,33	---	---
MIOCÉNICO, M(ag)b NSPT < 50	21	22	180	40	5	28	20	1,0	10 ⁻⁸	0,38	---	---
MIOCÉNICO-M(cal)	24	24	---	---	100	34	400	0,8	10 ⁻⁵	0,25	---	---
OLIGOCÉNICO, O(f)	20	22	400	150	25	30	75	1,2	10 ⁻⁷	0,30	---	---
BASALTO, B(β)	26	26	---	---	200	40	2000	0,8	10 ⁻⁷	0,26	20	12
BASALTO, B(βWS,WA/S)	21	23	---	---	50	35	250	0,7	10 ⁻⁶	0,28	---	---
TUFOS, T(τ)	20	21	---	---	60	35	120	1,0	10 ⁻⁷	0,27	---	---
CALCÁRIO, Cc1a	23	23	---	---	50	32	60	0,8	10 ⁻⁷	0,23	---	---
CALCÁRIO, Cc1b	24	24	---	---	90	38	325	0,8	10 ⁻⁷	0,21	9	3
CALCÁRIO, Cc1c	25	25	---	---	300	42	4000	0,8	10 ⁻⁶	0,21	50	27,5
CALCÁRIO, Cc1d	24	24	---	---	120	40	1250	0,8	10 ⁻⁷	0,21	12	6
CALCÁRIO-DE-CANEÇAS	23	23	---	---	80	35	400	0,8	10 ⁻⁷	0,25	5	1,5

3 DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

O traçado do Prolongamento da Linha Vermelha inicia-se junto ao poço de ventilação do trecho de linha já existente (Oriente – S. Sebastião), localizado nas proximidades do Palácio da Justiça.

Esta Obra Especial tem o objetivo de conectar o túnel existente ao túnel de via em execução, dando continuidade à via. Assim sendo, é necessário proceder à demolição do tímpano existente. Este tímpano encontra-se no final de um pequeno troço de túnel que foi executado a partir do referido poço de ventilação. Conhecida a envolvente operacional da atual Linha Vermelha, é de prever que o processo executivo da demolição do tímpano não impeça o seu bom funcionamento aquando dos trabalhos a realizar.

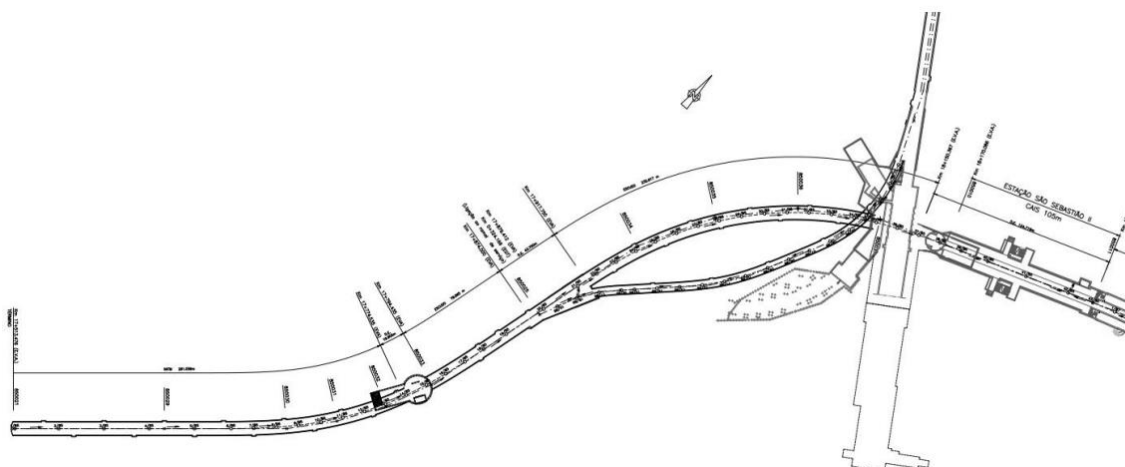


Figura 2 - Planta parcial do 85.º Troço da atual Linha Vermelha



Figura 9 – Término: Drenagem de Via (Foto: COBA, 23 de fevereiro de 2023)

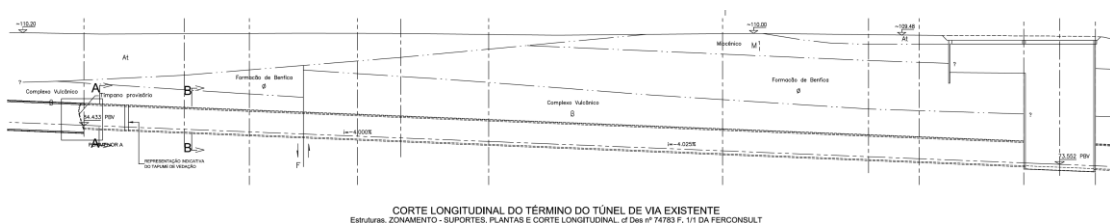
O faseamento construtivo para esta integração envolvendo as diversas disciplinas é o seguinte:

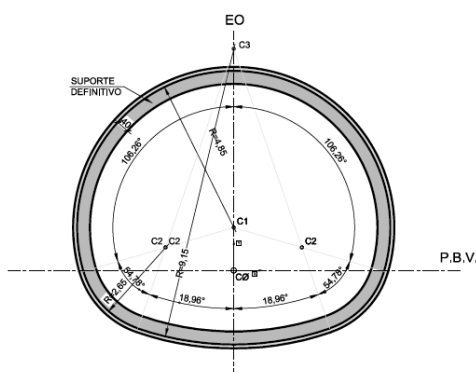
- Execução do revestimento primário do túnel proveniente da estação Campolide/Amoreiras até ao tímpano;
- Do lado da zona em exploração, desmontagem e recolha para o lado da operação os cabos e conduta seca até 1 metro antes da posição definida para o tapume de proteção. Na operação da reformulação da coluna seca, deverão ser reposicionadas as válvulas ventosas de tripla função e da boca de incêndio;

- Na mesma noite, efetuar o recuo dos para-choques para garantir uma distância de 9 metros até à posição do tapume e instalação do tapume em período noturno até estar completo e pronto a isolar a zona de obra como definido no Programa de Concurso. Para otimização do rendimento na instalação do Tapume, poderá ser solicitado ao ML a antecipação do horário de trabalho noturno ou possibilidade de fazer a instalação em fim de semana, tendo o ML que garantir que não haverá comboios na zona da via após o Poço de Ventilação e, para tal, colocada barreira limite e cortado e arreado o carril de energia nas duas vias nesse local;
- Demolição do tímpano de forma cuidada de modo a não danificar o Tapume;
- Execução do sistema de impermeabilização, incluindo ligação à membrana de impermeabilização existente;
- Execução do revestimento secundário, incluindo a soleira do túnel e a ligação da drenagem;
- Execução da interligação entre as caleiras de cabos e esteiras de cabos;
- Execução da interligação das duas vias (Asc. e Desc.) conforme previsto no projeto, deixando por instalar um troço de carril de energia com cerca de 6 metros que será só instalado no dia em que for iniciada a marcha em vazio;
- Execução da interligação de todos os cabos (incluindo cabo radiante e iluminação normal / emergência conforme definido nos respetivos projetos e garantindo o atravessamento do tapume na zona das esteiras em condições a definir com o ML;
- Execução da interligação da conduta seca conforme previsto no projecto e garantindo o atravessamento do tapume na zona das esteiras em condições a definir com o ML;
- Entretanto, e conforme procedimento a acertar com o ML, serão retiradas as ilhas / cais de acesso dos maquinistas à porta dos comboios parquoados na local, ação que terá de estar terminada antes da desmontagem do tapume;
- Desmontagem do tapume e, quando for totalmente retirado, retirar os para-choques que serão transportados para o final do término de AC. Reposição do carril de energia e realização de receção e ensaios estáticos da via, energia e sinalização. Esta intervenção deverá ser objecto de procedimento específico a acertar com o ML e o Empreiteiro de Sinalização de modo a garantir que quando estiver removido o tapume e os para-choques para a circulação das marchas em vazio estão garantidas as necessárias condições de segurança, quer para Operação do ML, quer para a zona de obra.

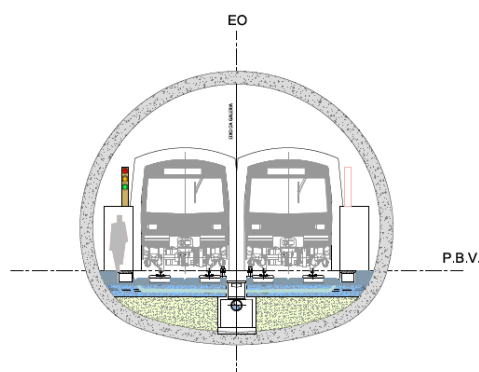
3.1 Conclusão do túnel de via

O primeiro passo para a integração do novo túnel na Linha Vermelha atual é a sua execução até que alcance o tímpano existente.





CORTE A-A - Túnel de via a construir
Revestimento Secundário



CORTE A-A - Túnel de via a construir
Estruturas internas e instalações

13.478 (E.V.A.)

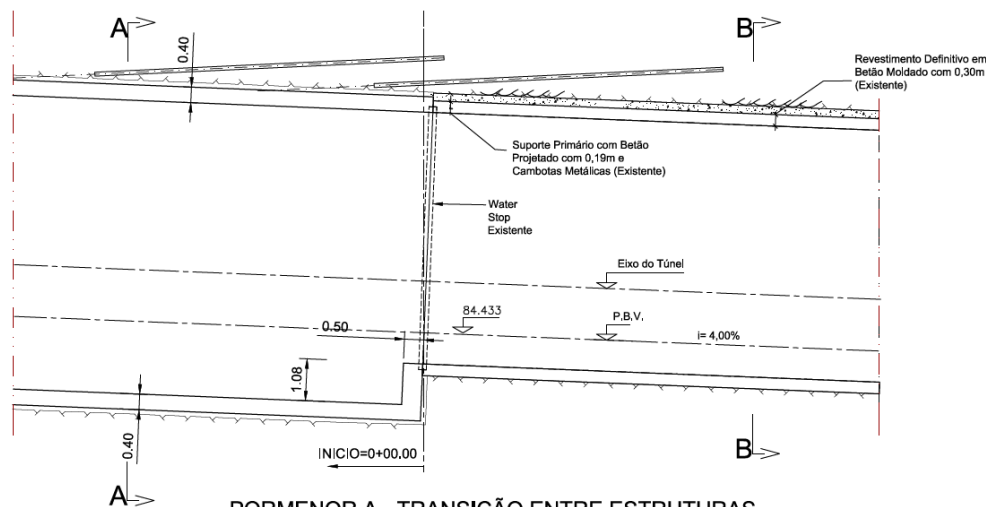
Figura 3 - Estruturas a construir na OE1 e estruturas existentes conforme anexo N das cláusulas técnicas do caderno de encargos.



Figura 4 - Término: Tímpano existente (Foto: COBA, 23 de fevereiro de 2023)

3.2 Demolição do tímpano do túnel existente

Só após a chegada do novo túnel ao tímpano, no final do Término de São Sebastião, é possível proceder ao passo seguinte que consiste na demolição do tímpano, de modo a permitir a continuidade da ligação entre a atual linha e o novo troço (da estação de São Sebastião até Alcântara), tal como previsto.



PORMENOR A - TRANSIÇÃO ENTRE ESTRUTURAS
Estruturas, TÉRMINO, TÍMPANO PROVISÓRIO, PLANTAS E CORTES, Des. nº74788 F.1/1

Figura 5 – Demolição do títmano e conexão entre túneis (excerto do desenho desenvolvido no âmbito do presente projeto – LVSSA MSA OE STR TUN OE1 DW 088000 0).

A continuidade terá de incluir, além do túnel, a ligação da drenagem conforme prevista no projecto.

Previamente a essa demolição, terão de ser verificadas as condições de funcionamento dos sistemas no lado do Término de SS, nomeadamente desmontando cablagem, equipamentos (iluminação, coluna seca, etc.), de modo a que não fiquem danificados aquando da demolição do títmano.

Esta actividade de demolição do títmano será também precedida da instalação de um tapume provisório a localizar em local a definir com o ML, incluindo a desmontagem e remontagem dos para-choques antes do títmano, de modo a proteger a zona da obra da não transposição de comboios provenientes do lado da Operação.

Antes ainda de se proceder à demolição do títmano no Término (OE1), serão implementados os seguintes trabalhos:

- a) Projeto, fabrico e montagem de Tapume de Vedação (Títmano) que irá isolar o troço de túnel (Término) que se irá manter em operação da zona de trabalhos;
- b) O projeto do Tapume de Vedação deverá ser previamente sujeito a aprovação do Metropolitano de Lisboa e deverá atender às seguintes características gerais:
 - i. O Tapume de Vedação (Títmano) deverá ser totalmente opaco (sem área aberta e/ou grelhada), para não permitir a passagem de poeiras e ruído para a zona do túnel em operação. Deverá ocupar/encerrar integralmente a seção transversal do túnel;
 - ii. O Tapume de Vedação (Títmano) deverá constituir elemento de construção/compartimentação que garanta uma resistência ao fogo padrão mínima REI 90;
 - iii. O Tapume de Vedação (Títmano) deverá integrar porta de homem com barra antipânico do lado da exploração e fechadura do lado de Obra. Deverá ainda conter portão ou portões de acesso a veículos ferroviários de acordo com os meios previstos para a execução da obra e as condições de fornecimento de materiais e equipamentos à Obra através da Rede do ML, tendo de se garantir como anteriormente referido a resistência ao fogo padrão mínima REI 90 quando dos portões fechados;

- iv. O Tapume de Vedação deverá ser instalado no troço de túnel compreendido entre o tímpano existente a demolir (OE 1) e os para-choques deslizantes; cuja localização será parte do Projeto de Execução de Via, e será desenvolvido de modo a garantir a operacionalidade do estacionamento e inversão do material circulante;
- v. Entre o Tapume de Vedação e o para-choques deslizante deverá ser garantido um intervalo de separação com um comprimento mínimo de 9,0 metros.
- vi. Uma vez que na zona de integração a pendente é de 4% na direção de São Sebastião, sob o Tapume de Vedação, deverá ser realizado o isolamento entre as zonas de obra e de exploração no que diz respeito à drenagem, de forma a impedir o escoamento de caudais para a zona de exploração. Este isolamento será realizado até a ligação integrar o sistema de drenagem de via e da galeria e até que os caudais pluviais já não sejam contaminados com detritos de obra.

Os tapumes serão realizados em blocos de betão, constituindo a estrutura resistente, e serão instalados um portão e uma porta para acesso, em material resistente ao fogo de painel opaco.

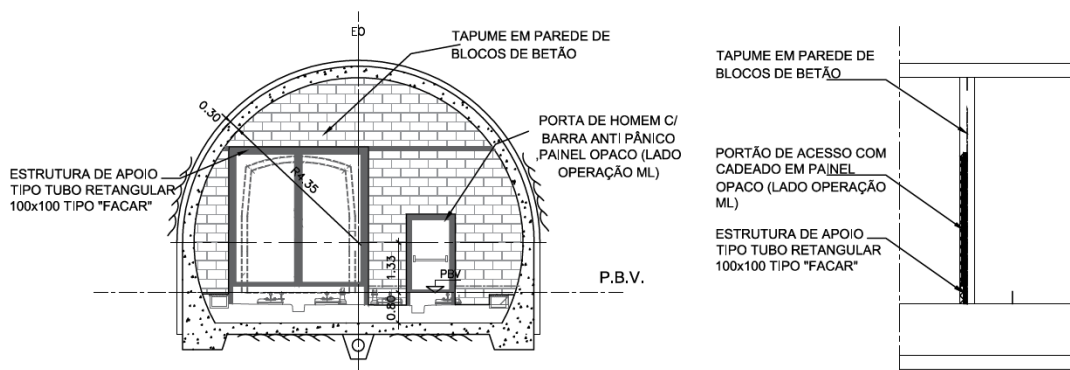


Figura 6 – Excerto do desenho do projeto LVSSA MAS APE STR TUN OE1 DW 088000 0 com o tapume de vedação previsto (esquema de princípio).

3.3 Execução do sistema de impermeabilização

Após a ligação dos dois túneis, dando continuidade à Linha Vermelha, será necessário proceder a trabalhos de impermeabilização do túnel. Para que um sistema de impermeabilização funcione e seja eficiente tem de estar em perfeita sintonia com as estratégias de operação e manutenção existentes e incorporar as melhorias consideradas necessárias.

Segundo o Anexo C6, documento relativo às Exigências de Estanqueidade em Obras Subterrâneas, as obras em túnel devem apresentar desempenho correspondente à classe 3 de BTS (British Tunnelling Society – Especificações para túneis) complementada com as recomendações STUVA (Haack – referente a infiltrações de água em estruturas subterrâneas) para a mesma classe.

Considerando as recomendações dos referidos documentos, conclui-se que o sistema de revestimento deve ser suficiente para garantir que o afluxo de água ao interior do túnel se restrinja a fenómenos de capilaridade. Esta exigência vem, assim, limitar o influxo diário (espacial) diário de água a 0,2 L/m² em troços de comprimento de referência de 10 m e a 0,1 L/m² em troços

de comprimento de referência de 100 m, sendo que para o primeiro caso os troços devem ser de carácter esporádico.

Para efeitos de reparo, em caso de defeito no sistema de impermeabilização, deverá ser adotada uma compartimentação transversal e, eventualmente, uma compartimentação longitudinal do sistema de impermeabilização. Restringe-se, deste modo, a compartimentação a uma área máxima de 360 m², sendo que em terrenos com presença de água sob pressão até 3 bar essa área é limitada a 250 m². Para valores de pressão superiores ao mencionado a área a considerar deverá ser de 200 m².

A citada compartimentação será levada a cabo através da solidarização de perfis extrudidos flexíveis à geomembrana impermeabilizante ao longo do perímetro do túnel. Caso se adote uma compartimentação longitudinal, em troços específicos, os perfis serão colocados segundo o eixo do túnel num alinhamento superior (abóbada) e em alinhamentos inferiores (juntas de betonagem no arranque dos hasteais).

A escolha do tipo Sistema de Impermeabilização envolve muitos fatores, pelo que deve ser cuidadosa e deve avaliar:

- O sistema de impermeabilização adotado no trecho contíguo existente;
- A legislação ambiental quanto às águas subterrâneas;
- Comportamento hidrogeológico;
- Os níveis de infiltrações aceitáveis especificados pelo Metro Lisboa;
- O sistema de manutenção metroviário existente, ou que se pretende adotar;
- As atuais exigências ambientais do local sob o ponto de vista de águas subterrâneas;
- A eficiência dos sistemas impermeabilizantes existentes em trechos similares ou contíguos a que o novo trecho se irá ligar, obtendo-se o arranjo técnico e económico mais interessante a curto e longo prazo;
- O balanço económico entre as metodologias construtivas possíveis em função do nível do lençol freático, do tipo de maciço, dos problemas geotécnico e geofísicos do local, e do cronograma das obras.



Figura 7 – Sistema de impermeabilização existente (Foto: COBA, 23 de fevereiro de 2023)

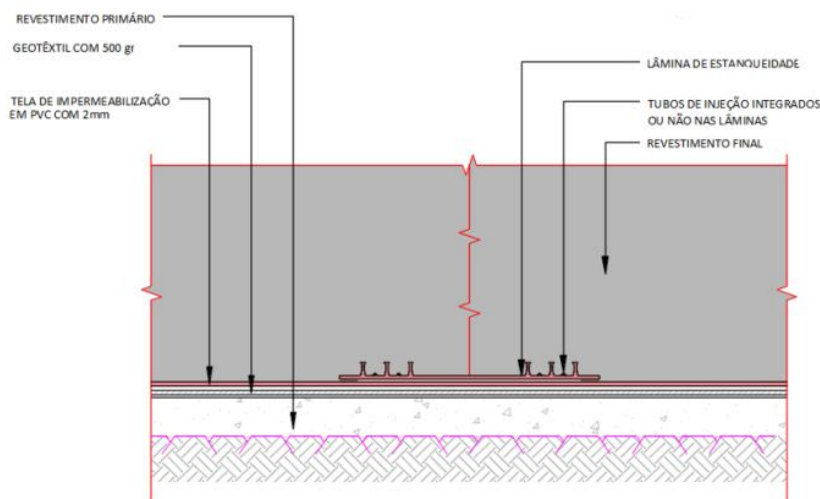


Figura 8 Sistema de impermeabilização proposto para os túneis e galerias em NATM

3.4 Execução do Revestimento Secundário

Feita a impermeabilização, terá lugar a aplicação do revestimento secundário.

A aplicação do revestimento secundário (ou definitivo) é um dos passos finais para a conclusão da ligação entre o túnel existente e o novo túnel. A estrutura de betão propriamente dita terá de ser compatível com a anterior, com uma espessura de 30 cm na abóbada e hasteais, e que passará a ter uma espessura variável na transição dos hasteais para a soleira. O pré-dimensionamento

destas espessuras é baseado na experiência de projetos anteriores, sendo posteriormente sujeitas a verificações mais esclarecedoras.

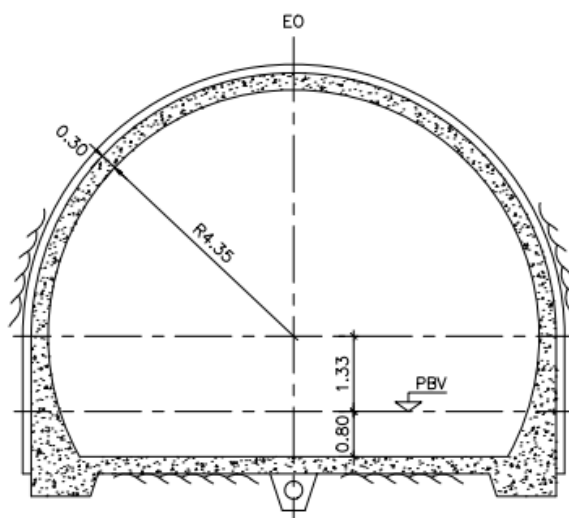


Figura 9 – Revestimento secundário do túnel existente (Prolongamento da Linha Vermelha Alameda II – São Sebastião II, Estruturas, Término, Tímpano provisório, Plantas e Cortes-Des. n.º9588 F. 1/1, maio de 2002)

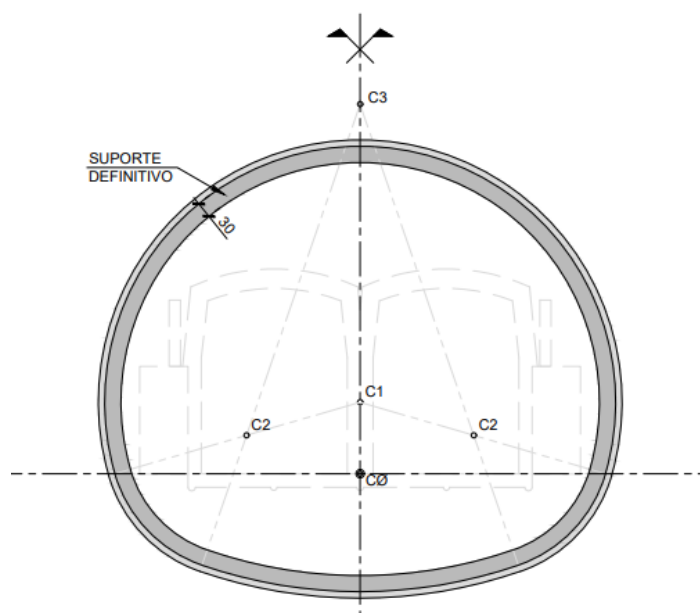


Figura 10 – Secção Tipo do túnel de via a construir (revestimento secundário)

3.5 Execução dos trabalhos inerentes de instalação da via

Com todo o processo descrito nos subcapítulos anteriores concluído, restam apenas os acabamentos finais inerentes à instalação da via.

No que diz respeito à Obra Especial 1, relacionando-se com os trabalhos de instalação da via, as seguintes tarefas foram definidas:

- Montagem e desmontagem de tapumes para separação das zonas de obra e de operação, atividades que serão integradas nos trabalhos gerais da empreitada mas que devem ser aqui referidas;

- Desmontagem dos para-choques instalados no fim do término e transporte para o final do traçado para eventual remontagem no final do término de Alcântara;
- Instalação das caleiras de cabos em continuidade com as que serão instaladas nos novos troços;
- Instalação do troço de via férrea entre a via existente e a via nova, incluindo a ligação de drenagem conforme projeto de execução.

3.6 Metodologia Construtiva / Meios para Execução

Como referido anteriormente, será apresentado em fase de Projeto de Execução um procedimento detalhado dos trabalhos a realizar, que irá integrar todos os meios a utilizar para a sua execução, como equipamentos, materiais e recursos humanos, sendo que também deverão ser localizados no tempo. O referido procedimento deverá visar os seguintes requisitos mínimos:

- Trabalhos de construção civil (execução do túnel) e ligação da drenagem;
- Trabalhos a realizar, incluindo a ligação às vias atuais bem como as atividades de montagem e desmontagem de tapumes e para-choques, caleira e drenagem necessárias para a concretização dos trabalhos da via-ferrea;
- Atividades referentes a montagens e desmontagens de sistemas de energia, sinalização, telecomunicações e conduta seca;
- Todos os trabalhos em causa referentes à construção civil, via-ferrea, drenagem de via, caleiras e atravessamentos de cabos, energia, telecomunicações, conduta seca, etc., devem estar previstos nos preços unitários de construção e constar do Mapa de Quantidades do Processo de Concurso;
- Cronograma de trabalhos e metodologia para os mesmos, incluindo os procedimentos de segurança, quer para os trabalhos de Construção civil, de via-ferrea, como para os restantes, como iluminação, telecomunicações, ligações à terra, mesmo em fases intermédias, etc. Deverá incluir a montagem e desmontagem de vedações e controle de acesso aos locais de obra, quer de pessoas como de equipamentos (Giratória Rail/route, etc.), pelo que os portões de acesso devem possuir as necessárias dimensões e funcionalidades para o efeito;
- Descrição e calendarização das interferências previstas com a Rede, como ocupação noturna das estações e terminos de S. Sebastião II, para apoio aos trabalhos, necessidade de entrada de materiais e equipamento a partir da rede em exploração, intervenção nos quadros elétricos da estação, etc.;
- Indicação dos técnicos responsáveis pelos trabalhos e respetivos contactos para situações correntes e em caso de emergência.

4 INTERFERÊNCIAS

4.1 Enquadramento

A avaliação de danos foi realizada com base na metodologia preconizada no Volume 17 – Interferências ao Longo da Linha, já mencionada nos Critérios Gerais de Projeto, apoiada pelas recomendações do Eurocódigo 7, Anexo H e ainda pelo relatório ITA/AITES Report 2006 – *Settlements induced by tunneling in Soft Ground*.

Genericamente, todas as interferências estudadas encontram-se dentro da faixa de 30 m de ambos os lados do eixo do traçado e na zona de influência das escavações. A avaliação risco contemplou diversos tipos de interferências, nomeadamente:

- o Edificado, incluindo os de interesse patrimonial
- o Infraestruturas enterradas
- o Infraestruturas ferroviárias

Após a realização da avaliação de danos, em função do tipo de interferência e da magnitude dos danos estimados, serão selecionadas medidas de mitigação de assentamentos tendo em consideração:

- o Tipo de obra a realizar
- o Cenário geológico, geotécnico e hidrogeológico estimado
- o Relação custo-benefício

A execução dos trabalhos de escavação irá originar alterações do estado de tensão do maciço que resultarão em descompressões e consequentemente em deslocamentos na sua zona de influência. O método construtivo adotado em combinação com o comportamento das estruturas e dos materiais intercedidos condicionará a magnitude dos deslocamentos induzidos nas estruturas nele fundadas (doravante denominadas interferências). Em função da grandeza dos deslocamentos e da natureza das interferências, os efeitos dos deslocamentos poderão ser significativos e resultar em danos, pelo que importa analisar os seus efeitos. Com este objetivo, a metodologia proposta, permite quando necessário e aplicável, definir medidas de mitigação.

A presente avaliação de danos foi realizada de acordo com os requisitos do Caderno de Encargos. De modo a abranger as várias tipologias de interferências presentes no ambiente urbano em que a obra se insere, foi necessário complementar a metodologia patenteada, resultando no processo descrito no ponto seguinte do presente documento.

4.2 Estado do edificado, incluindo património, das infraestruturas enterradas e das infraestruturas ferroviárias

4.2.1 Atividades realizadas

Com o objetivo de melhor caracterizar os edifícios, as infraestruturas enterradas e as infraestruturas ferroviárias, foi realizada uma consulta da informação cadastral, dos elementos técnicos (plantas) disponíveis e de fotografias históricas e, onde possível, realizadas visitas.

Para os edifícios abrangidos pela faixa de influência, tentou-se recolher sempre que possível informações sobre as características das suas fundações, nomeadamente, o tipo de fundação e a cota estimada a que estas poderão estar localizadas.

Para a caracterização das infraestruturas enterradas e das infraestruturas ferroviárias na zona de influência dos trabalhos de escavação, serão realizados contactos com a entidades concessionárias das infraestruturas com o objetivo de aferir o seu posicionamento e estado de conservação. Paralelamente, serão realizadas vistorias aos serviços e efetuados levantamentos topográficos dos elementos visíveis à superfície.

4.2.2 Edifícios

O projeto insere-se numa zona urbana cujo edificado foi construído em diferentes períodos históricos e em que a sua composição, estado de conservação e tipo de estrutura, diferem significativamente.

Na avaliação da suscetibilidade de edifícios foi também considerado o seu valor histórico-cultural, particularmente se no que respeita ao facto de o mesmo ser considerado património classificado. Assim, com o objetivo de incluir na avaliação de risco esta componente, foi incorporado um fator de agravamento da categoria de risco, descrita no Volume 17 – Interferências ao Longo da Linha.

A análise dos elementos acima referidos em combinação com o posicionamento dos edifícios em relação aos trabalhos de escavação, permitiu identificar os edifícios mais suscetíveis à ocorrência de danos (Tabela 2).

Tabela 2 – Edifícios mais suscetíveis à ocorrência de danos

N.º	CATEGORIA	LOCALIZAÇÃO	TIPO DE ESTRUTURA	TIPO DE FUNDAÇÃO
001a	Edifício	Rua Marquês da Fronteira, 52-60	Betão Armado com alvenaria	Desconhecida
001b	Edifício	Rua Marquês da Fronteira, 52-60	Betão Armado com alvenaria	Desconhecida
002	Edifício	Rua Marquês da Fronteira, 111	Betão Armado	Superficial

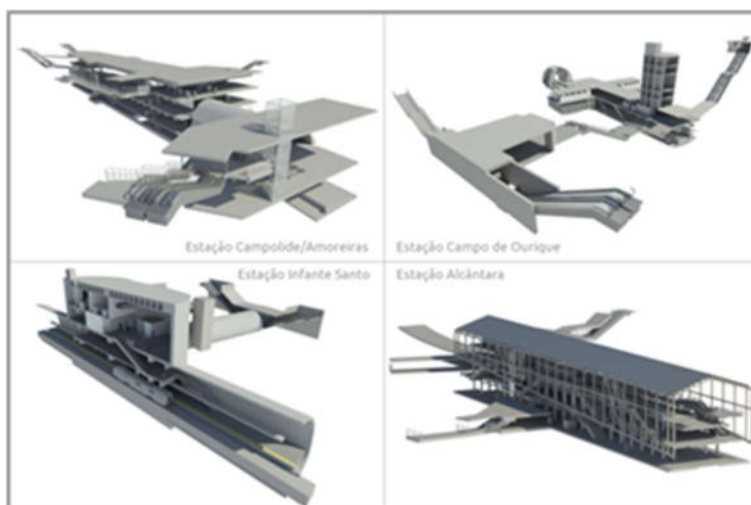
4.3 Medidas de mitigação

Foi realizada uma referenciação de danos nas interferências mais suscetíveis, tendo-se concluído, nesta fase do projeto e numa primeira aproximação, não ser necessário realizar medidas específicas de reforço estrutural. A monitorização de cada interferência pode ter que ser reforçada função do seu nível de suscetibilidade perante a obra.

Registo e Controlo de Alterações

Revisão	Data	Descrição
0	2024-10-13	Edição inicial

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



VOLUME 2 – OE1 – OBRA ESPECIAL 1 – TÍMPANO COM TÚNEL
EXISTENTE NO TERMINO SÃO SEBASTIÃO
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Documento SAP:	LVSSA MSA PE AGI TUN OE1 MD 098001 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	COLUNA SECA	3
3.1	Dados de Entrada	3
3.2	Descrição Geral da Coluna Seca	4
3.3	Materiais	5
3.4	Bocas Siamesas	5
3.5	Bocas de Incêndios.....	6
3.6	Critérios de Dimensionamento.....	6
3.6.1	Dispositivos de consumo	7
3.6.2	Perdas de carga unitárias e localizadas	7
3.6.3	Velocidades de escoamento.....	7
3.6.4	Pressões de funcionamento necessárias	7
3.7	Dimensionamento da Coluna Seca dos Túneis.....	8

1 OBJETIVO E ÂMBITO

O presente documento é parte integrante do **Projecto de Execução da Coluna Seca**, 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 define o traçado da rede e órgãos desta rede.

O Projecto de execução encontra-se compatibilizado e coordenado com todas as outras infraestruturas instaladas e a instalar.

O sistema de combate a incêndio da Coluna Seca acompanha todos os Túneis / Galerias e é instalado apenas de um dos lados da via. O mesmo acontece para as vias de resguardo.

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:

- 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;
- Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro (RJSCIE), com redação dada pela Lei n.º 123/2019 de 18 de outubro
- Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro com as alterações introduzidas pela Portaria n.º 135/2020 de 2 de junho (Alteração ao Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE);
- Regulamentação de SCIE, através do que tem estado a ser desenvolvido através da publicação, sob a forma de Despachos, das Notas Técnicas.

Serão ainda seguidos os critérios gerais de dimensionamento, requisitos de projeto, recomendações e as normativas do Metropolitano de Lisboa no que respeita aos Requisitos Técnicos para instalação de redes de incêndios.

3 COLUNA SECA

3.1 Dados de Entrada

Para a elaboração do projeto de rede de coluna seca, os dados de entrada são os seguintes

- O Anteprojecto do projeto de Segurança contra Incêndios;
- O Anteprojecto da Via-Férrea;
- As plantas cartográficas em ETRS89;
- Levantamento topográfico detalhado para área de implantação das várias estações e poços de ventilação.

O projecto de execução tomou como base de desenvolvimento os elementos definidos e presentes no Anteprojecto (AP), essenciais para o dimensionamento da coluna seca. Estes elementos consistiram essencialmente no traçado, gama de diâmetros e materiais já definidos

para esta infraestrutura hidráulica, nos dispositivos alvo de alimentação e no regime de funcionamento destes sistemas.

3.2 Descrição Geral da Coluna Seca

A rede seca compreende:

- Uma coluna (tubagem vertical);
- O acoplamento direto, ou através de ramal de ligação, entre a coluna e a sua boca de alimentação;
- A boca de alimentação (dupla) na fachada (boca siamesa);
- As bocas -de -incêndio duplas nos pisos.

Para cada estação e poço de ventilação foi preconizada uma coluna seca que irá abastecer de água as bocas de incêndio, ao nível do sub-cais das estações e túneis adjacentes.

A alimentação da coluna seca das galerias será feita através das colunas secas das novas estações e/ou poços de ventilação, que por sua vez terá origem nas bocas siamesas propostas e devidamente sinalizadas junto a estas, no exterior e à superfície de elemento. Assim, encontram-se previstas as seguintes alimentações à coluna seca, na superfície:

- Poço de Ventilação 217;
- Estação de Alcântara – Rua Quinta do Jacinto;
- Estação Infante Santo – Avenida Infante Santo;
- Poço de Ventilação 215 – Rua Professor Gomes Teixeira;
- Estação Campo de Ourique – Rua Almeida e Sousa;
- Poço de Ventilação 211 – Rua Gorgel do Amaral;
- Estação de Campolide – Avenida Concelheiro Fernando de Sousa;
- Poço de Ventilação Existente em S. Sebastião.

A menos de 30 m de cada boca siamesa encontra-se instalado um hidrante, existente ou a executar, em local exato a definir em fase de projeto de execução, por forma a dar cumprimento à Legislação de Segurança.

Do interior de cada estação/poço de ventilação, a coluna seca deriva para cada lado do sub-cais e daí segue uma tubagem que alimenta sensivelmente metade do túnel num sentido, e a outra, que alimenta a outra metade do túnel no outro sentido, conforme requisito do ML.

O comprimento máximo dos troços horizontais das redes secas não pode exceder os 500 m, medidos entre a alimentação na boca siamesa e a boca de incêndio mais afastada.

Desta forma, será minimizado o quanto possível a extensão da coluna seca em túnel, dando cumprimento ao art.º 274 da Portaria n.º 135/2020 de 2 de junho.

Nesse sentido, e uma vez que não é possível cumprir o estipulado no ponto 4 do referido art.º 274, nos primeiros 228 m do início do traçado da via (término S. Sebastião) será implantada uma coluna seca que deverá ser ligada à coluna do PV existente, do projeto do Prolongamento da Linha Vermelha (Alameda II – S. Sebastião II).

No sentido S. Sebastião, na estação Alcântara, foi preconizada uma coluna seca que percorre o viaduto, entrando no túnel até perfazer uma distância não superior à regulamentar.

A tubagem será montada ao longo das galerias nas suas paredes laterais a cerca de 0.45 m acima do Plano Base da Via (PBV), sendo que sempre que necessário se prevê o atravessamento das galerias / túneis pelos seus tetos, com posicionamento final definido em obra.

No interior dos túneis ferroviários, embora seja apenas obrigatória a instalação de bocas-de-incêndio por cada 100 m (art.º 274.º da Portaria n.º 135/2020 de 2 de junho), definiu-se que num dos lados do túnel sejam instaladas bocas-de-incêndio, de 40 em 40 m aproximadamente com a exceção dos troços terminais de coluna seca entre a estação de Campolide e término de são

Sebastião, onde a duas bocas de incêndio das extremidades se encontram afastadas 66m. Apesar da distância ser superior a 40m é inferior aos 100m estipulados pela portaria. Esta situação deriva da necessidade de a extensão dos troços horizontais da coluna seca não ser superior a 500m, medidos entre a alimentação na boca siamesa e a boca de incêndio mais afastada, tal como já indicado anteriormente.

A tubagem das picagens será em DN50 montada nas paredes das galerias e irá abastecer as bocas de incêndio ficando a uma altura não superior a 0.80 m em relação ao PBV. A derivação será com Tê de redução (DN100/DN50).

Deverá também ser montado um sistema de isolamento elétrico na rede de combate a incêndio, um sistema de ligação à rede de terras, fluxostatos, e proteção anticorrosiva sempre que necessário.

A rede de combate a incêndios nas galerias em coluna seca prevê também a instalação de juntas de expansão/dilatação afastadas em média de 24 em 24 m, válvulas de retenção do tipo obturador de charneira, ventosas trifuncionais DN100 (válvulas de purga de ar de tripla ação) instaladas em locais convenientes ao funcionamento e também nos pontos altos do perfil longitudinal do traçado da Via (nomeadamente ao km 0+094) e válvulas de purga de água DN50 PN16 de macho esférico em AISI 316 L nos pontos baixos do perfil longitudinal do traçado da Via (nomeadamente ao km 3+241).

A Rede de Combate a Incêndio – Rede Seca (Coluna Seca), deverá ser de uso exclusivo dos bombeiros, e este facto só deverá ocorrer com a catenária de energia desligada.

O projeto da coluna seca dos túneis, a realizar pelo adjudicatário em fases subsequentes, deverá ser coordenado com as restantes especialidades, inclusive o projeto de coluna seca das estações/poços de ventilação.

3.3 Materiais

No caso da rede em coluna seca propõe-se a instalação em aço inox, AISI 316L, com o sistema de juntas de aperto rápido (sistema "Victaulic" ou equivalente), conforme tem sido instalado nas extensões do Metropolitano e na sequência das especificações ML.

A classe de pressão da tubagem e acessórios será PN16 e a temperatura de funcionamento prevista será de 250oC.

3.4 Bocas Siamesas

A alimentação da Coluna Seca, será efetuada diretamente pelos bombeiros, através da boca dupla, siamesa, dotada de válvula antirretorno, onde cada uma das junções será de aperto rápido tipo "STORZ", DN 75, conforme Artigo 8.º Meios de extinção do Anexo I do Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios Portaria n.º 135/2020, de 2 de junho com as alterações introduzidas pela Declaração de Retificação n.º 26/2020.

Todas as bocas devem ser munidas com tampão, de preferência dotado de dispositivo de alívio de pressão e fiel de corrente.

As bocas de alimentação:

- Localizar-se-ão, junto à faixa de operação, localizadas nas respetivas vias de acesso;
- Terão o seu eixo a uma cota de nível relativamente ao pavimento da via de acesso, compreendida entre 0,80 e 1,20 m;
- Serão devidamente sinalizada com a frase «SI — Rede Seca» ou o pictograma equivalente (ver NT n.º 11).

A boca de alimentação poderá ser protegida por armário (ou nicho dotado de porta), com as dimensões mínimas de 0,80 x 0,80 m, com porta devidamente sinalizada no exterior com a frase «SI — Rede Seca» ou o pictograma equivalente (ver NT n.º 11).

A parte inferior do armário ou nicho deve estar, no mínimo, a 0,50 m do eixo da boca.

As bocas de alimentação serão dotadas de válvulas antirretorno.

As bocas de alimentação serão montadas com as entradas 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.

3.5 Bocas de Incêndios

A coluna seca terá, em cada ponto marcado no projecto, 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).

3.6 Critérios de Dimensionamento

Os critérios de dimensionamento da rede de coluna seca dos túneis, adotadas no projecto apresentam-se de seguida e basearam-se nas informações presentes no AP e na legislação em vigor aplicável.

As colunas secas montantes devem possuir no mínimo a dimensão nominal DN 80. Sempre que se justifique deve recorrer -se ao DN 100 para garantir as condições de escoamento. Quando se apliquem tubagens metálicas cuja série comercial não contenha estas dimensões nominais, deve considerar -se um tubo com um diâmetro interior igual ou superior a 80 mm nas situações em que é prescrito o DN 80 e um tubo com um diâmetro interior igual ou superior a 100 mm nas situações em que é prescrito o DN 100.

As colunas secas descendentes devem possuir a dimensão nominal DN 80, exceto nas situações previstas no n.º 6 do artigo 168.º Excetuam -se também as redes previstas no artigo 274.º do RT -SCIE, em que a dimensão nominal a considerar será DN 100.

O dimensionamento das redes secas montantes deve ser justificado pelo projetista através do cálculo hidráulico sempre que seja verificada uma das seguintes condições:

- O comprimento do ramal de alimentação seja superior a 14 m;

- A ligação das bocas -de -incêndio não seja direta à coluna mas efetuada em troços horizontais de tubagem, cujo comprimento exceda 14 metros na boca mais desfavorável;
- Exista simultaneamente um ramal de alimentação e um troço horizontal de ligação da coluna à boca -de -incêndio mais desfavorável e a soma dos respetivos comprimentos exceda 14 metros;
- A rede seca seja utilizada em substituição da rede húmida, nas condições previstas no n.º 6 do artigo 168.º do RT -SCIE

3.6.1 Dispositivos de consumo

Os dispositivos consumidores de água em situação de incêndio no sistema de coluna seca dos túneis consistem nas designadas bocas-de-incêndio, afastadas de 20 em 20 m. Estas deverão ser DN50 e assegurar um caudal instantâneo de 3.0 l/s.

Os caudais de cálculo serão calculados genericamente com base na soma do caudal de metade das bocas-de-incêndio a funcionar em simultâneo com o máximo de 4 bocas.

3.6.2 Perdas de carga unitárias e localizadas

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 da rede foi acautelada 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)

O cálculo da 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)

3.6.3 Velocidades de escoamento

As velocidades de escoamento máximas admissíveis na coluna seca deverão ser de 5.0 m/s.

3.6.4 Pressões de funcionamento necessárias

O dimensionamento hidráulico da rede seca deve ser feito considerando o caudal de cálculo repartido pelas duas bocas -de -incêndio duplas mais desfavoráveis e pressões dinâmicas mínimas nessas bocas de 350 kPa.

A pressão máxima a considerar é de 100 m.

O conjunto da rede seca deve possuir uma resistência e garantir a consequente estanquidade, a uma pressão de ensaio mínima de 1400 kPa, considerada ao nível da boca de alimentação, durante duas horas.

3.7 Dimensionamento da Coluna Seca dos Túneis

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.

Como já referido, o sistema de coluna seca é alimentado pelos RSB por meio de ligação de um marco de incêndio localizado nas proximidades da boca siamesa deste sistema, considerando-se por isso a mesma pressão da rede para o dimensionamento.

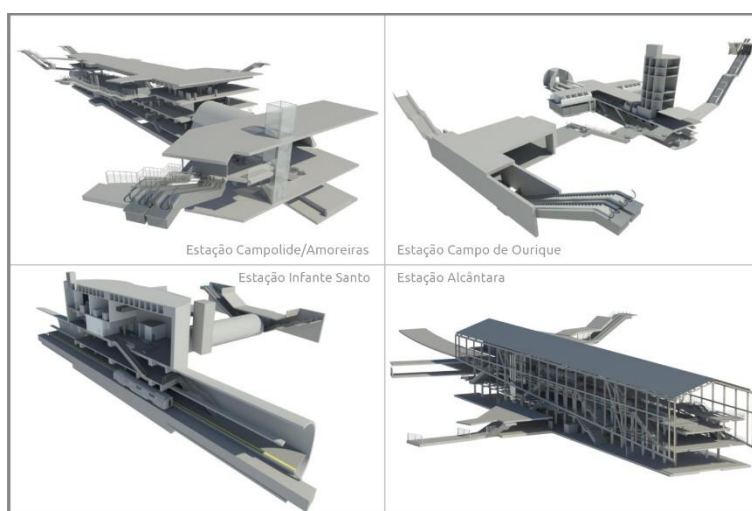
A tabela seguinte apresenta as pressões disponíveis nas diferentes estações e poços de ventilação, a profundidade à superfície da localização da coluna seca dos túneis e a referida pressão na ligação entre colunas secas estações-túneis. Dado que a colunas seca dos túneis se interligam com a das estações e poços de ventilação, estas pressões terão influência no funcionamento da referida coluna.

Tabela 1 – Pressões disponíveis ao nível da coluna seca das Galerias/Túneis

Estações / Poços de ventilação	Pressão disponível na rede de abastecimento (m)	Cota do Terreno (m)	Cota da Via (projeto) (m)	Profundidade (m)	Pressão na coluna seca (m)
OE1	45	110	84.67	25.75	70.33
Estação de Campolide / Amoreiras	45	103	82.94	19.86	65.06
PV 211	45	100	76.16	25.90	68.84
Estação Campo de Ourique	27	92	61.30	30.20	57.70
PV 215	26	87	47.43	35.83	65.58
Estação Infante Santo	26	87	34.60	21.20	78.40
Estação Alcântara	45	16	14.80	0.57	46.20
	45	12	14.80	-3.66	42.20
PV 217	31	33	10.10	23.05	53.90

Estes valores são todos superiores ao mínimo exigível de 35 m e inferiores ao máximo admissível de 100 m, pelo que se verifica a pressão máxima de funcionamento.

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



VOLUME 1 – OBRA ESPECIAL 1 – TIMPANO COM TÚNEL
EXISTENTE NO TERMINO SÃO SEBASTIÃO
TELECOMUNICAÇÕES
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Documento SAP:	LVSSA MSA PE TLM TUN OE1 MD 118001 0
-----------------------	--------------------------------------

	Nome	Assinatura	Data
Elaborado	Diogo Cordeiro		2024-10-08
Revisto	Márcio Rebelo		2024-10-08
Verificado	Sergio Notarianni		2024-10-08
Coordenador Projeto	Rui Rodrigues		
Aprovado	Raúl Pistone		



ÍNDICE

1	GLOSSÁRIO	5
2	OBJETIVO E ÂMBITO.....	6
3	NORMAS.....	6
4	TELEFONES ML E SISTEMA DECT	6
4.1	Introdução	6
4.2	Especificação Funcional do Sistema	7
4.3	Arquitectura do Sistema	8
5	SISTEMA DE SUPERVISÃO DE INSTALAÇÕES TÉCNICAS - SSIT	9
5.1	Introdução	9
5.2	Especificação Funcional do Sistema	9
5.3	Arquitectura do Sistema	10
6	SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETEÇÃO DE INCÊNDIO - SADI	11
6.1	Introdução	11
6.2	Especificação Funcional do Sistema	12
6.3	Arquitectura do Sistema	13
7	CITV	14
7.1	Introdução	14
7.2	Especificação Funcional do Sistema	15
7.3	Arquitectura do Sistema	16
8	CABOS PRINCIPAIS.....	18
8.1	Introdução	18
8.2	Especificação Funcional do Sistema	18
8.3	Arquitectura do Sistema	18

9	CABO RADIANTE	18
9.1	Introdução	18
9.2	Especificação Funcional do Sistema	19
9.3	Arquitectura do Sistema	19
10	REQUISITOS TÉCNICOS	20
11	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, nomeadamente o Túnel T85.

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;
- Sistema de Supervisão das Instalações Técnicas – SSIT;
- Sistema Automático de Detecção de Incêndio – SADI;
- 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 e 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:

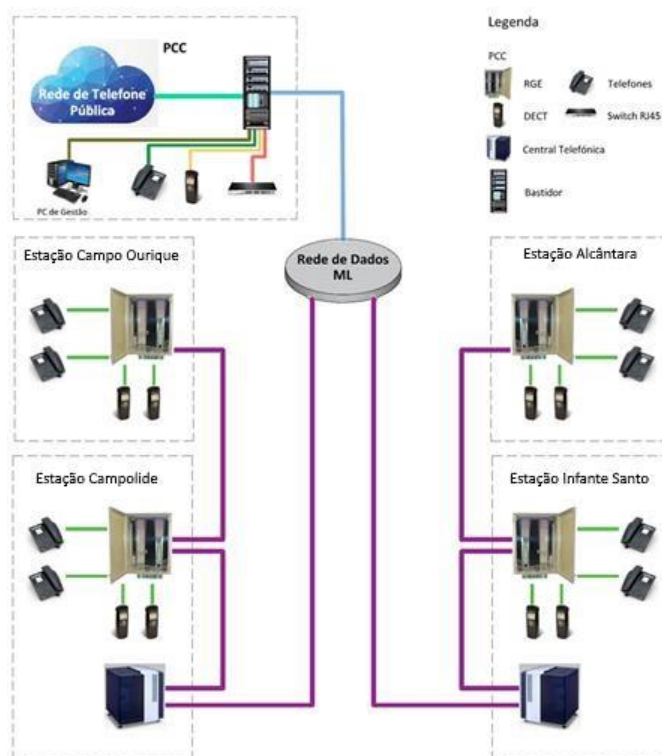


Figura 1 – Diagrama do Sistema de Telefones ML e DECT

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

- LVSSA MSA PE TLM TUN T85 DW 117010 0 – TROÇO 85º : S.SEBASTIÃO - AMOREIRAS;
- LVSSA MSA PE TLM TUN T84 DW 117010 0 – TROÇO 84º : AMOREIRAS/ CAMPOLIDE - CAMPO DE OURIQUE;
- LVSSA MSA PE TLM TUN T83 DW 117010 0– TROÇO 83º : CAMPO DE OURIQUE - INFANTE SANTO;
- LVSSA MSA PE TLM TUN T82 DW 117010 0 – TROÇO 82º : INFANTE SANTO – ALCÂNTARA;
- LVSSA MSA PE TLM TUN T81 DW 117010 0 – TROÇO 81º : ALCÂNTARA – TÉRMINO.

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:

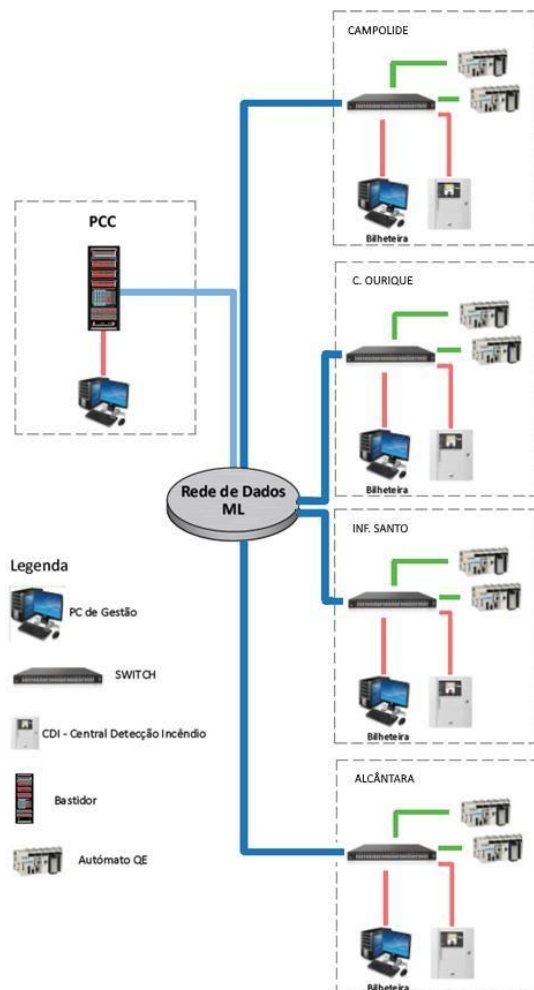


Figura 2 – Diagrama do Sistema de Supervisão de Instalações Técnicas

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 TUN T85 DW 117009 0 – TROÇO 85º : S.SEBASTIÃO - AMOREIRAS;
- LVSSA MSA PE TLM TUN T84 DW 117009 0 – TROÇO 84º : AMOREIRAS/ CAMPOLIDE - CAMPO DE OURIQUE;
- LVSSA MSA PE TLM TUN T83 DW 117009 0– TROÇO 83º : CAMPO DE OURIQUE - INFANTE SANTO;
- LVSSA MSA PE TLM TUN T82 DW 117009 0 – TROÇO 82º : INFANTE SANTO – ALCÂNTARA;
- LVSSA MSA PE TLM TUN T81 DW 117009 0 – TROÇO 81º : ALCÂNTARA – TÉRMINO.

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, estando este cabo sensor ligado à unidade de deteção linear de incêndio inserida na CDI da estação de Campo de Ourique, podendo essa unidade funcionar de forma autónoma.

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, estando estes cabos de loop dispostos nos caminhos de cabos definidos para os túneis, de forma alternada.

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 Detecção);
- 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:

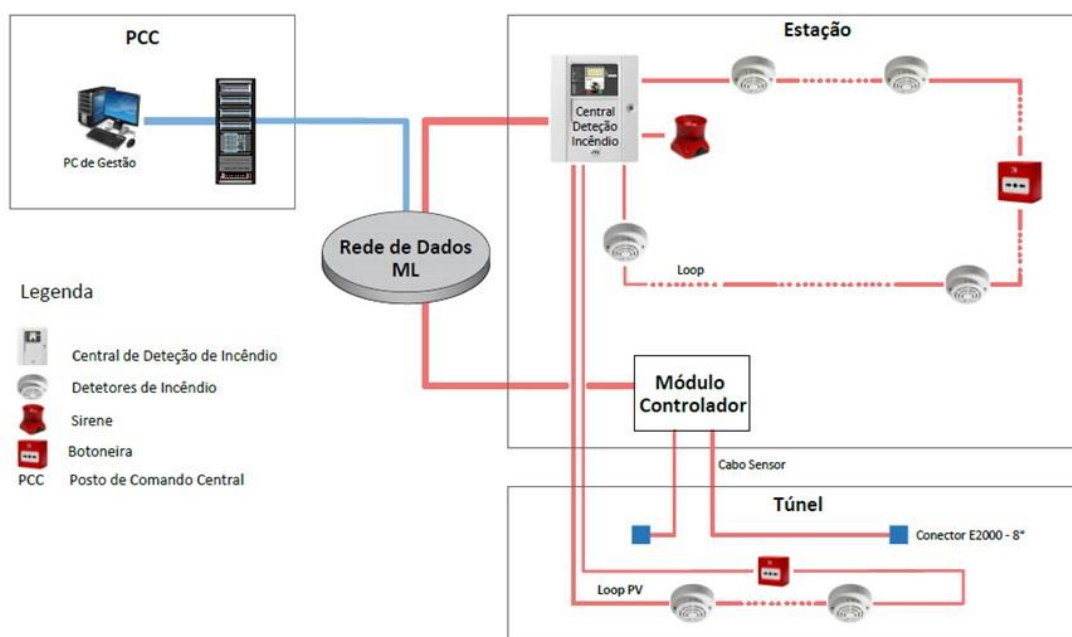
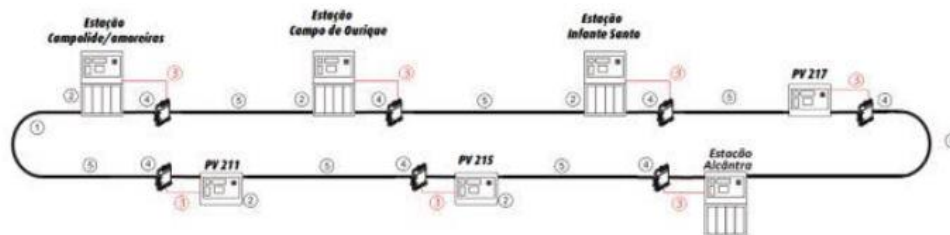


Figura 3 – Diagrama do Sistema de Automático de Detecção de Incêndio



Legenda:

- 1- Bus do sistema C-WEB/SAFEDLINK – cabo JE-H (St) H 2x2x1,5 Bd FE180/E90
- 2- Central incêndio 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:

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

Figura 4 – Interligação de Sistemas Automáticos de Deteção de Incêndio

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

- LVSSA MSA PE TLM TUN T85 DW 117007 0 – TROÇO 85º : S.SEBASTIÃO - AMOREIRAS;
- LVSSA MSA PE TLM TUN T84 DW 117007 0 – TROÇO 84º : AMOREIRAS/ CAMPOLIDE - CAMPO DE OURIQUE;
- LVSSA MSA PE TLM TUN T83 DW 117007 0 – TROÇO 83º : CAMPO DE OURIQUE - INFANTE SANTO;
- LVSSA MSA PE TLM TUN T82 DW 117007 0 – TROÇO 82º : INFANTE SANTO – ALCÂNTARA;
- LVSSA MSA PE TLM TUN T81 DW 117007 0 – TROÇO 81º : ALCÂNTARA – TÉRMINO.

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;
- Deteção 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:

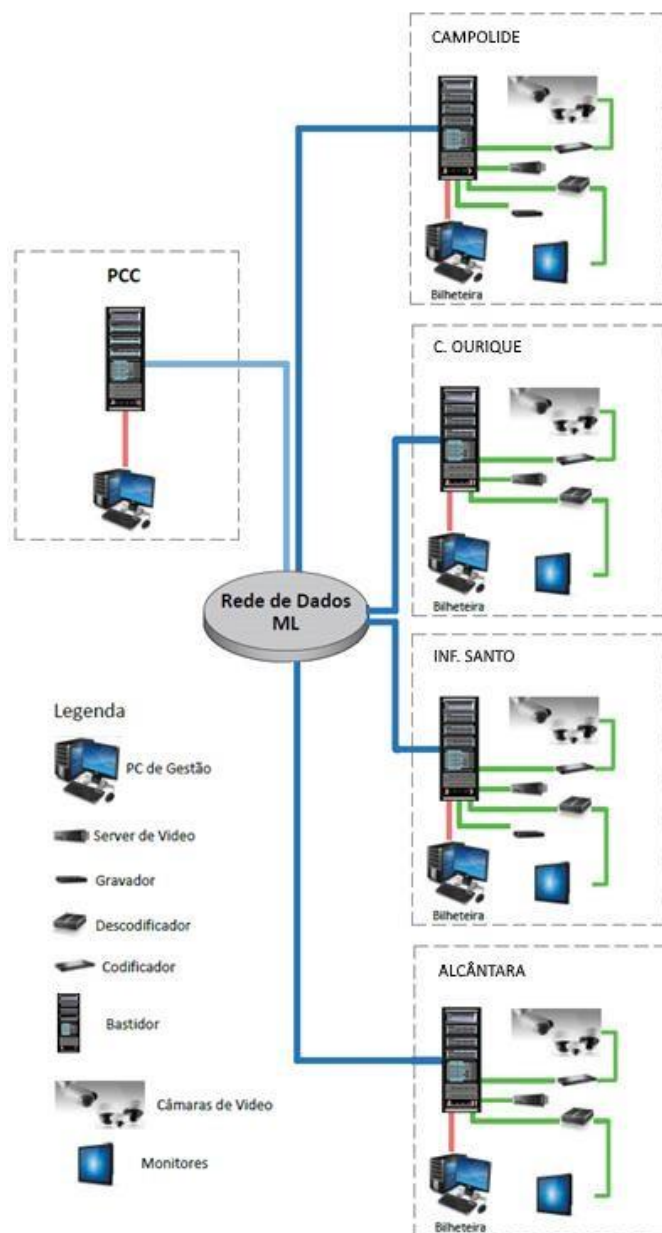


Figura 5 – Diagrama do Sistema CITV

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 TUN T85 DW 117003 0 – TROÇO 85º : S.SEBASTIÃO - AMOREIRAS;
- LVSSA MSA PE TLM TUN T84 DW 117003 0 – TROÇO 84º : AMOREIRAS/ CAMPOLIDE - CAMPO DE OURIQUE;
- LVSSA MSA PE TLM TUN T83 DW 117003 0– TROÇO 83º : CAMPO DE OURIQUE - INFANTE SANTO;
- LVSSA MSA PE TLM TUN T82 DW 117003 0 – TROÇO 82º : INFANTE SANTO – ALCÂNTARA;
- LVSSA MSA PE TLM TUN T81 DW 117003 0 – TROÇO 81º : ALCÂNTARA – TÉRMINO.

8 CABOS PRINCIPAIS

8.1 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.

8.2 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.

Permitem 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:

- Comandos centralizados da rede de energia;
- Comandos de sinalização;
- Sistema de radiocomunicações (Ver ponto 15 - Cabo Radiante);
- Distribuição horária;
- Interligação das centrais telefónicas;
- Telefones de estações e galerias, etc.

Devido à proximidade da instalação dos cabos telefónicos com os cabos de média tensão (30 kV) e com os cabos de alimentação do 3º carril (750 Vcc), dos arranques e manobras de comutação frequentes nos circuitos de tração das automotoras, será dada especial importância às características destes cabos, nomeadamente no que respeita à existência de uma blindagem.

8.3 Arquitectura do Sistema

Os elementos que compõem a rede de telecomunicações serão:

- Cabo telefónico;
- Cabo de FO;
- Bastidor de FO;
- Central Telefónica.

9 CABO RADIANTE

9.1 Introdução

Serão mantidas as comunicações via Rádio, entre o PCC – Posto de Comando Central e os comboios/equipas de exploração e manutenção na rede da Empresa, utilizando o SIRESP – Sistema Integrando das Redes de Emergência e Segurança de Portugal.

Pretende-se com este sistema assegurar a comunicação com os serviços de emergência, proteção civil e serviços de segurança para lidar com possíveis situações de emergência/calamidade.

Como meio de propagação de RF (Rádio Frequência), mantém-se a solução técnica existente, cabo radiante (leak feeder). O sistema SIRESP utiliza a banda UHF (380-400 MHz).

9.2 Especificação Funcional do Sistema

O sinal RF proveniente da estação base SIRESP, instalada na sala de telecomunicações da estação, é dividido por dois ramais de cabo radiante.

O cabo radiante será instalado no teto do túnel, em posição central, de forma a cobrir as duas vias.

Nas estações será instalado ao nível do cais, átrios e acessos. Os PV's terão igualmente cobertura até à superfície.

A distância entre o cabo radiante e os rádios varia entre, 2 e 5 metros, consoante se trate de, um comboio com antena instalada no topo da cabina condutora ou de, um rádio portátil utilizado pelas equipas de apoio à exploração, manutenção ou outras entidades aderentes do sistema SIRESP.

A fixação do cabo será efetuada com suportes resistentes ao fogo, com garra metálica garantindo assim o funcionamento do cabo até ao limite do mesmo. Estes suportes devem ser instalados sensivelmente de 8 em 8m, encurtando esta distância sempre que seja necessário. No intervalo destes, a cada metro, deverá ser instalado o mesmo tipo de suporte, mas com garra standard.

Serão efetuados testes e ensaios de propagação do sinal ao longo da instalação, com equipamentos de medida conforme recomendação do fabricante do cabo, de modo a garantir a cobertura de sinal.

No dimensionamento do sistema serão tidos em conta:

- Instalações em desníveis;
- Distância excessiva entre o cabo radiante e as antenas do comboio;
- Cruzamento com outros cabos, nomeadamente cabos de energia;
- Proximidade a fontes de calor;
- Raios de curvatura;
- Gabari estático e dinâmico do comboio;
- Possíveis obstáculos entre o cabo e os comboios que possam afetar a cobertura radioelétrica.

9.3 Arquitectura do Sistema

Os elementos que compõem a rede de comunicações radiante serão:

- Base Station;
- Cabo radiante;

- Suportes resistentes ao fogo;
- Suportes Standard;
- Conectores e acessórios.

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

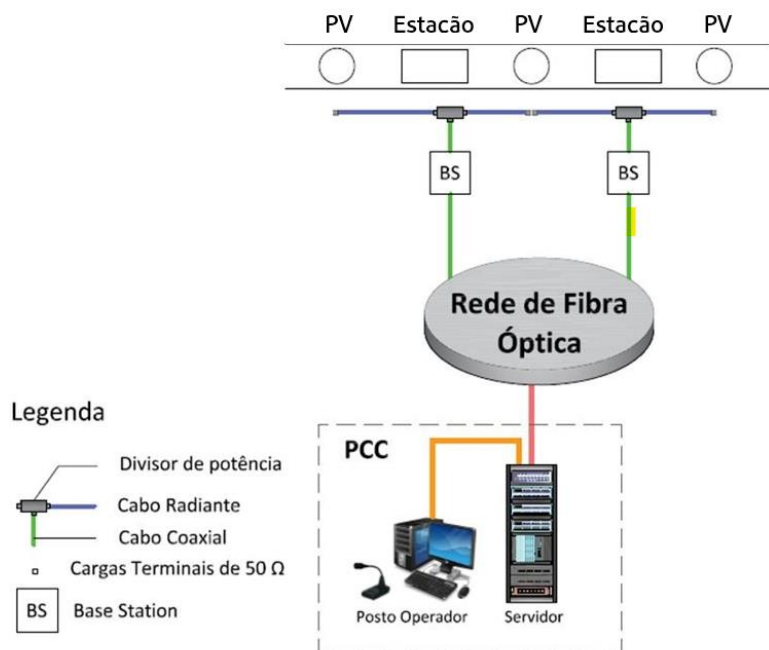


Figura 6 – Diagrama do Sistema de Comunicações Radiante

10 REQUISITOS TÉCNICOS

Para além da presente memória, serão ainda considerados os seguintes requisitos técnicos do ML:

- Cabos de Telecomunicações
- Sistema Automático de Detecção de Incêndios
- Rede de dados de Telecomunicações
- Cabo Radiante
- Telefones e Sistema DECT
- Circuito Interno de Televisão - CITV
- Sistema de Supervisão das Instalações Técnicas – SSIT
- Cabos de Energia
- Etiquetagem
- Caixas
- Abraçadeiras
- Tubagem
- Caminho de Cabos
- Aparelhagem
- Quadros Parciais

- Selagem Corta-Fogo
- Documentação

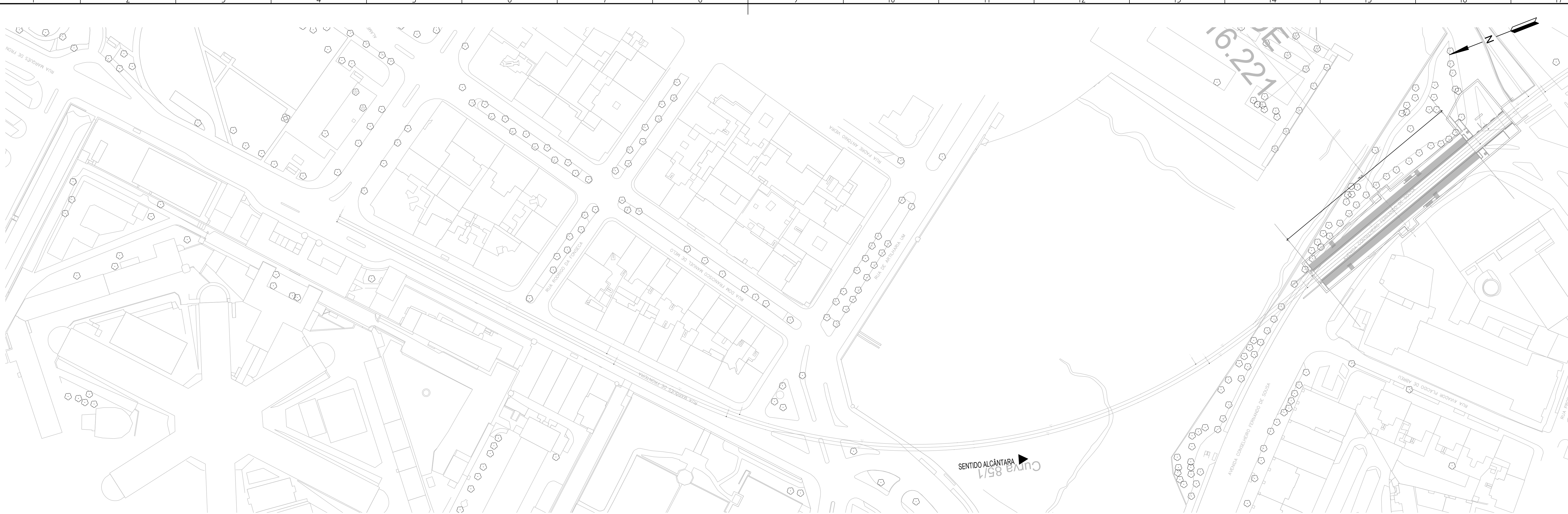
11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todas as referências a marcas e modelos indicadas na MD e Requisitos Técnicos, serão entendidas e consideradas como “igual ou equivalente”.

Em tudo o que ficou omissa nesta Memória Descritiva, dever-se-á seguir os Regulamentos e Normas Portuguesas em vigor, bem como as regras de boa técnica de execução e as orientações específicas do operador.

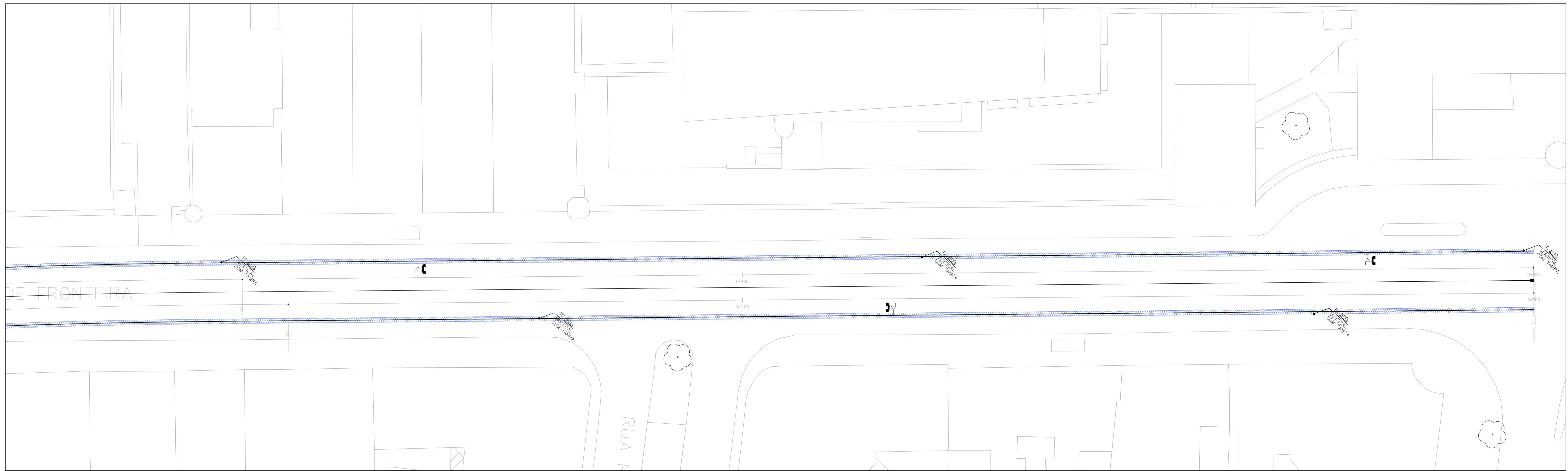
Registo e Controlo de Alterações

Revisão	Data	Descrição
0	2024-10-08	Emissão Inicial



IMPLANTAÇÃO OE2
ESC. 1:1000

ESC. 1:1000

PLANTA OE2

ESC. 1:200

DOCUMENTOS A CONSULTAR

[illegible]

NOTAS

- 1 – Todos os caminhos de cabos do tipo *cabo metálica perfurada* ou *varão electrolisado* são galvanizados a quente.
- 2 – Os caminhos de cabos, de qualquer largura, terão 50 mm de aba e nos do tipo *cabo metálica perfurada* a aba será reforçada.
- 3 – Recortes resultantes de sectionamento de treços rectilíneos, que acorrem ao aparecimento do material sem a protecção galvanica, serão repletos com tinta especial, com teor mínimo de zinco puro no seu filme seco de 96%, a fim de evitar a corrosão através dos recortes.
- 4 – A continuidade eléctrica em mudanças de nível e transições em que não haja continuidade do material, será assegurada através da montagem de “links”.
- 5 – Em todas as passagens através de paredes e pavimentos, todos os cabos serão em ambos os lados, revestidos com produto de selagem.
- 6 – Todos os cabos serão fixos aos caminhos de cabos, conforme definido nas peças escritas.
- 7 – Nos caminhos de cabos, de 15 em 15 m os cabos serão devidamente identificados com etiquetas, de acordo com a devida nomenclatura.
- 8 – As prumadas entre os diversos níveis são em varão electrolisado.
- 9 – A localização exacta dos equipamentos será confirmada/validada em obra.
- 10 – Na instalação em obra, será tida em conta a localização dos restantes equipamentos das outras especialidades, de modo a garantir a harmonia dos espaços.

SIMBOLOGIA

CAMINHOS DE CABOS

-  - Caminho de cabos em calha metálica perfurada, para Telecomunicações.
-  - Instalação em tubo no pavimento
-  - Caminho de Cabos que muda para nível superior.
-  - Caminho de Cabos que muda para nível inferior.
-  - Caminho de cabos de Telecomunicações - largura xxx

REDE TELEFONES ML

- - Tomada RJ45, Cat.6, saliente e telefone

CABO RADIANTE

-  – Divisor de potência RF
-  – Carga terminal RF

0	EMISSION INICIAL	08/10/2024	DC SN
		DATA DES.	VERIF.

			PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA S. SEBASTIÃO - ALCÂNTARA PROJETO DE EXECUÇÃO		 Metropolitano de Lisboa				
data:			TELECOMUNICAÇÕES OBRA ESPECIAL 1 TELECOMUNICAÇÕES TÚNEL TERMINO PLANTA - PORMENORES	Escala:	Des. nº	133693	F. nº	/	
prov.					Alter				
enf.					Substitui				
tg.					Substituido				
es.					Nº SAP	—			Versão

[illegible]