

No QSBT do Cais, serão instalados disjuntores motorizados telecomandados para a alimentação das tomadas da Galeria.



Todos as tomadas a instalar serão em observância com a RT 128 – aparelhagem do ML.

12 PROTECÇÃO DE PESSOAS E REDE DE TERRAS

12.1 Protecção de Pessoas

- Contra contactos directos

A proteção de pessoas contra contactos directos é garantida pela observância das prescrições regulamentares.

- Contra contactos indirectos

A proteção de pessoas contra contactos indirectos é assegurada pela instalação de aparelhagem de corte automático sensíveis às correntes diferenciais – residuais e pela ligação de todas as massas metálicas normalmente sem tensão à terra.

12.2 Rede de terras

Serão instaladas duas terras:

- Terra de protecção;
- Terra de serviço;

Uma e outra serão constituídas por dois poços de terras. A terra de serviço será executada do lado descendente da via e a terra de proteção do lado ascendente da mesma em cada uma das estações e PV's.

Os poços de terra a executar serão idênticos e serão constituídos por uma chapa de cobre com as dimensões 2,5 x 0,2 x 0,004 m, à qual é soldado uma barra de cobre, para conferir rigidez ao conjunto, conforme pormenores incluídos nas peças desenhadas.

O terminal do poço de terras existente, para cada uma das terras será interligado ao terminal do novo poço de terra e este ligado por sua vez ao quadro geral de terras previsto no compartimento do lado descendente designado por telecomunicações.

A partir deste quadro geral de terras serão estabelecidas

- As ligações aos neutros dos transformadores;
- A ligação ao barramento geral da terra de proteção do qual sairão as seguintes ligações:
 - À massa dos transformadores;
 - Ao anel de terras do PST;
 - À barra de terra do QMT;
 - À barra de proteção do QGBT;
 - Aos caminhos de cabos (rede geral de terras);
 - Às instalações do ITED;
 - Ao ferro da estrutura (das lajes e pilares) da parte estrutural;
 - Ao COT.

12.3 Dimensionamento do Condutor de Protecção

A secção dos condutores de protecção não deve ser inferior à que resulta da aplicação da expressão seguinte (válida apenas para $t \leq 5$ s):

$$S = \frac{I\sqrt{t}}{k}$$

em que:

S é a secção do condutor de protecção, em milímetros quadrados;

I é o valor eficaz da corrente de defeito que pode percorrer o dispositivo de protecção

K = apresenta o valor de 176 para cabos Polietileno reticulado (XLPE) (XZ1(frt,zh))

t – apresenta um valor máximo de 0,2s para um regime TN e Tensão nominal 400V.

Considerando-se que tipicamente teremos à saída dos transformadores de potência (800kVA) uma corrente de curto-circuito máxima de 20,5kA, obtemos como secção mínima do condutor de protecção 52mm².

Mas tendo em consideração que o ML utiliza sempre condutor de protecção de 185mm², será a secção a ser utilizada.

A execução do sistema de terras será em observância com a RT 127 – SISTEMA DE TERRAS do ML.

13 SINALÉTICA

O projeto de sinalética prevê um conjunto de sinais de informação e encaminhamento das pessoas. Faz parte deste projeto a alimentação a esses sinais alguns dos quais constituem a iluminação de segurança de encaminhamento.

14 TRABALHOS PREPARATÓRIOS E TRANSITÓRIOS

No âmbito dos trabalhos preparatórios e transitórios cabem todos os trabalhos a executar criando condições para o início e continuação da obra nas suas diversas fases, mantendo em funcionamento todas as instalações do ML com que a obra interfere.

15 BALANÇO DE POTÊNCIAS

15.1 Introdução

No Anexo I, apresenta-se o cálculo das potências instaladas e de consumo das várias instalações. No presente anexo I, é efetuado o dimensionamento de toda a rede de baixa tensão, Quedas de Tensão e Correntes de Curto-Circuito, máximo e mínimo.

A potência prevista para cada uma das instalações é a seguir indicada:

	Estação de Campolide /Amoreiras	Estação de Campo de Ourique	Estação de Infante Santo	Estação de Alcântara
Potência Dimensionada (kVA)	701,2	754	785,6	417,8
Potência Instalada (PST/PSTI) (kVA)	2x800	2x800	2x800	2x630
Reserva de potência	12,35	5,75	1,80	33,68

Os transformadores dos PST das estações foram dimensionados por forma a garantir redundância de alimentação, garantindo que com apenas um dos transformadores existe disponibilidade a 100% das cargas, estando já consideradas as cargas afetas às galerias anexas.

16 ANEXO I – BALANÇOS DE POTÊNCIAS

Estação da Campolide/Amoreiras

PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA																		
ESTAÇÃO DE CAMPOLIDE/AMOREIRAS																		
BALANÇO DE POTÊNCIAS																		
DESIGNAÇÃO		POT. EST. (kVA)	POT. INST. (kVA)	COEF. SIMULT. (ks)	I _a (A)	PROT. TIPO	I ₁ (A)	I ₂ (A)	CANALIZAÇÕES	MÉTODO DE REF. DE ACORDO COM AS RTIEBT REF. NORM	Factor Correc. Inst.	I _z (A)	1.45 I _z (A)	L (m)	Icc REDE (kA)	Icc Min (kA)	Queda Tensão Parcial (%)	Queda Tensão Total (%)
ORIGEM	DESTINO																	
QUADROS SECUNDÁRIOS E PARCIAIS																		
QGBT-F	Q.VENT	217,6	217,6	1,00	314	E	400	520,0	SZ1 (It's 120) -K 3x240+2G120	E (QUADRO S2-C11)	0,75	404	585	141,0	8,9	3,9	2,25	2,34
QSBT-C-III	Q.AVAC.3	11,8	11,8	1,00	17	C	32	41,6	XG-R 5G16	E (QUADRO S2-C11)	0,75	75	109	130,0	1,4	0,5	1,27	1,65
QSBT-C-III	Q.E.M.18	15,0	15,0	1,00	22	C	32	41,6	XG-R 5G16	E (QUADRO S2-C11)	0,75	75	109	134,0	1,3	0,5	1,69	2,07
QSBT-C-III	Q.E.M.17	15,0	15,0	1,00	22	C	32	41,6	XG-R 5G16	E (QUADRO S2-C11)	0,75	75	109	134,0	1,3	0,5	1,69	2,07
QSBT-C-III	Q.E.M.16	15,0	15,0	1,00	22	C	32	41,6	XG-R 5G16	E (QUADRO S2-C11)	0,75	75	109	110,0	1,6	0,6	1,39	1,77
QSBT-C-III	Q.E.M.15	15,0	15,0	1,00	22	C	32	41,6	XG-R 5G16	E (QUADRO S2-C11)	0,75	75	109	110,0	1,6	0,6	1,39	1,77
QSBT-C-III	Q.E.M.14	15,0	15,0	1,00	22	C	32	41,6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0,75	56	82	56,0	1,9	0,7	1,12	1,50
QSBT-C-III	Q.E.M.13	15,0	15,0	1,00	22	C	32	41,6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0,75	56	82	56,0	1,9	0,7	1,12	1,50
QSBT-C-III	Q.E.M.12	15,0	15,0	1,00	22	C	32	41,6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0,75	56	82	31,0	3,4	1,3	0,62	1,00
QSBT-C-III	Q.E.M.11	15,0	15,0	1,00	22	C	32	41,6	XG-R 5G16	E (QUADRO S2-C11)	0,75	75	109	152,0	1,2	0,4	1,92	2,30
QSBT-C-III	Q.E.M.10	15,0	15,0	1,00	22	C	32	41,6	XG-R 5G16	E (QUADRO S2-C11)	0,75	75	109	153,0	1,2	0,4	1,93	2,31
QSBT-C-III	Q.E.M.09	15,0	15,0	1,00	22	C	32	41,6	XG-R 5G16	E (QUADRO S2-C11)	0,75	75	109	153,0	1,2	0,4	1,93	2,31
QSBT-B(SOCORRIDO)	Q.BILHETEIRA SOCORRIDO	10,0	10,0	1,00	14	D	32	41,6	XG-U 5G6	E (QUADRO S2-C11)	0,75	41	59	28,0	1,3	0,6	0,59	2,12
QSBT-B-III	Q.BILHETEIRA	10,0	10,0	1,00	14	D	50	65,0	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0,75	56	82	28,0	3,5	1,4	0,36	1,03
QSBT-B-III	Q.AVAC.2	11,8	11,8	1,00	17	C	32	41,6	XG-U 5G6	E (QUADRO S2-C11)	0,75	41	59	28,0	2,3	0,8	0,72	1,39
QSBT-B-III	Q.E.M.08	15,0	15,0	1,00	22	D	32	41,6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0,75	56	82	73,0	1,5	0,5	1,46	2,13
QSBT-B-III	Q.E.M.07	15,0	15,0	1,00	22	D	32	41,6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0,75	56	82	74,0	1,5	0,5	1,48	2,15
QSBT-B-III	Q.E.M.06	15,0	15,0	1,00	22	C	32	41,6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0,75	56	82	76,0	1,4	0,5	1,52	2,19
QSBT-B-III	Q.E.M.05	15,0	15,0	1,00	22	C	32	41,6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0,75	56	82	75,0	1,4	0,5	1,50	2,17
QSBT-B-III	Q.EL.03	12,9	12,9	1,00	19	C	32	41,6	XG-R 5G16	E (QUADRO S2-C11)	0,75	75	109	110,0	1,6	0,6	1,20	1,87
QSBT-A-III	Q.AVAC.1	11,8	11,8	1,00	17	C	32	41,6	XG-U 5G6	E (QUADRO S2-C11)	0,75	41	59	10,0	5,4	2,3	0,26	0,99
QSBT-A-III	Q.EL.02	13,4	13,4	1,00	19	C	32	41,6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0,75	56	82	79,0	1,4	0,5	1,37	2,10
QSBT-A-III	Q.EL.01	13,4	13,4	1,00	19	C	32	41,6	XG-R 5G16	E (QUADRO S2-C11)	0,75	75	109	112,0	1,5	0,6	1,22	1,96
QSBT-A-III	Q.E.M.4	15,0	15,0	1,00	22	C	32	41,6	XG-R 5G16	E (QUADRO S2-C11)	0,75	75	109	141,0	1,2	0,5	1,78	2,52
QSBT-A-III	Q.E.M.03	15,0	15,0	1,00	22	C	32	41,6	XG-R 5G16	E (QUADRO S2-C11)	0,75	75	109	141,0	1,2	0,5	1,78	2,52
QSBT-A-III	Q.E.M.02	15,0	15,0	1,00	22	C	32	41,6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0,75	56	82	101,0	1,1	0,4	2,02	2,76
QSBT-A-III	Q.E.M.01	15,0	15,0	1,00	22	C	32	41,6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0,75	56	82	101,0	1,1	0,4	2,02	2,76
QSBT-A-III	Q.BAN-ECP-EE1	5,0	5,0	1,00	7	D	25	32,5	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0,75	56	82	52,0	2,0	0,8	0,33	1,07
QSBT-A-III	Q.BAN-ECP-EE2	5,0	5,0	1,00	7	D	25	32,5	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0,75	56	82	67,0	1,6	0,6	0,43	1,16
QSBT-A-III	Q.BAN-ECP-EE3	5,0	5,0	1,00	7	D	25	32,5	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0,75	56	82	36,0	2,9	1,1	0,23	0,97
QGBT-F	Q.VENT(BILHETERA)	11,8	11,8	1,00	17	D	32	41,6	SZ1 (It's 120) -K 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0,75	56	82	38,0	2,9	1,1	0,59	0,68
QGBT-F	Q.BAL.ECP.01	21,2	21,2	1,00	31	D	40	52,0	SZ1 (It's 120) -K 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0,75	56	82	18,0	5,7	2,2	0,51	0,60
QSBT-B(SOCORRIDO)	Q.FECHO REDE	15,0	15,0	1,00	22	C	32	41,6	XG-U 5G6	E (QUADRO S2-C11)	0,75	41	59	50,0	0,9	0,4	1,66	3,19
QSBT-A(SOCORRIDO)	Q.TELECOM	15,0	15,0	1,00	22	C	40	52,0	SZ1 (It's 120) -K 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0,75	56	82	32,0	1,3	0,6	0,64	2,16
QGBT-(SOCORRIDO)	QSBT-C(SOCORRIDO)	0,0	1,00	0	C	40	52,0	SZ1 (It's 120) -K 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0,75	56	82	11,0	4,6	1,8	0,00	0,71	
QGBT-(SOCORRIDO)	QSBT-B(SOCORRIDO)	25,0	1,00	36	C	40	52,0	SZ1 (It's 120) -K 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0,75	56	82	25,0	3,0	1,3	0,82	1,53	
QGBT-(SOCORRIDO)	QSBT-A(SOCORRIDO)	15,0	1,00	22	C	40	52,0	SZ1 (It's 120) -K 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0,75	56	82	40,0	2,1	0,9	0,80	1,51	
UPS-A	QGBT-(SOCORRIDO)	40,0	1,00	58	D	100	130,0	XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO S2-C11)	0,75	119	172	20,0	8,0	2,8	0,31	0,71	
QGBT-F	UPS-A	40,0	1,00	58	D	100	130,0	XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO S2-C11)	0,75	119	172	20,0	12,4	4,1	0,31	0,40	
QGBT-I	QSBT-C-II	25,0	186,8	1,00	270	D	320	416,0	XG-R 3x1x185+2G95	E (QUADRO S2-C11)	0,75	400	580	11,0	17,5	8,6	0,20	0,38
QGBT-I	QSBT-B-II	50,0	144,6	1,00	209	D	250	325,0	XG-R 3x1x120+2G70	E (QUADRO S2-C11)	0,75	300	435	25,0	14,8	7,1	0,50	0,67
QGBT-I	QSBT-A-II	56,3	169,8	1,00	245	D	320	416,0	XG-R 3x1x240+2G120	E (QUADRO S2-C11)	0,75	476	689	40,0	13,7	6,6	0,57	0,74
QGBT-I	QSBT-C-I	5,0	5,0	1,00	7	D	63	81,9	XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO S2-C11)	0,75	119	172	11,0	15,5	6,7	0,02	0,19
QGBT-I	QSBT-B-I	10,0	10,0	1,00	14	D	63	81,9	XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO S2-C11)	0,75	119	172	25,0	10,9	3,4	0,09	0,27
QGBT-I	QSBT-A-I	5,0	5,0	1,00	7	D	63	81,9	XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO S2-C11)	0,75	119	172	40,0	8,0	2,2	0,08	0,25
QGBT-I	QSBT-C-I	15,0	15,0	1,00	22	D	63	81,9	XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO S2-C11)	0,75	119	172	11,0	15,5	6,7	0,07	0,24
QGBT-I	QSBT-B-I	25,0	25,0	1,00	36	D	63	81,9	XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO S2-C11)	0,75	119	172	25,0	10,9	3,4	0,24	0,42
QGBT-I	QSBT-A-I	12,3	12,3	1,00	18	D	63	81,9	XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO S2-C11)	0,75	119	172	40,0	8,0	2,2	0,19	0,37
QUADROS GERAIS DE BAIXA TENSÃO																		
TP2	QGBT-F	5,0	237,5	0,80	343	E	1250	1625,0	4x(XG-R 3x1x185+2G95)	E (QUADRO S2-C11)	0,77	1264	1833	15,0	19,5	9,7	0,09	0,09
TP1	QGBT-I	5,0	463,8	0,80	669	E	1250	1625,0	4x(XG-R 3x1x185+2G95)	E (QUADRO S2-C11)	0,77	1264	1833	15,0	19,5	9,7	0,17	0,17
TOTAL TP1+TP2				701,2														

Estação de Campo de Ourique

PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA																		
ESTACIÓN DE CAMPO DE OURIQUE																		
BALANÇO DE POTÊNCIAS																		
DESIGNAÇÃO		POT. EST. (kVA)	POT. INST. (kVA)	COEF. SIMULT. (ks)	I _b (A)	PROT. TIPO	I _b (A)	I _t (A)	CANALIZAÇÕES	MÉTODO DE REF. DE ACORDO COM AS RTEBT REF NORM	Factor Correc. Inst.	I _z (A)	1.45 I _z (A)	L (m)	Icc REDE (kA)	Icc Min (kA)	Queda Tensão Parcial (%)	Queda Tensão Total (%)
ORIGEM	DESTINO																	
QUADROS SECUNDÁRIOS E PARCIAIS																		
QGBT-F	Q.VENT	105.9	105.9	1.00	153	D	200	260.0	SZ1 (fns 120) -K 3x1x120+2G70	E (QUADRO 52-C11)	0.75	300	435	67.0	10.0	5.0	0.97	1.06
QGBT-F	QVENT(BILHETERA)	11.8	11.8	1.00	17	D	32	41.6	SZ1 (fns 120) -K 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	32.0	1.5	0.7	0.49	0.49
QSBT-B(SOCORRIDO)	Q.BILHETERA SOCORRIDO	10.0	10.0	1.00	14	D	50	65.0	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	30.0	2.3	1.1	0.38	1.45
QSBT-B-III	Q.BILHETERA	10.0	10.0	1.00	14	D	50	65.0	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	32.0	3.3	1.2	0.41	0.79
QSBT-B-III	Q.AVAC.2	11.8	11.8	1.00	17	D	32	41.6	XG-U 5G6	E (QUADRO 52-C11)	0.75	41	59	5.0	9.9	4.4	0.13	0.51
QSBT-B-III	Q.EM.16	15.0	15.0	1.00	22	C	32	41.6	XG-R 5G16	E (QUADRO 52-C11)	0.75	75	109	123.0	1.4	0.5	1.55	1.93
QSBT-B-III	Q.EM.15	15.0	15.0	1.00	22	C	32	41.6	XG-R 5G16	E (QUADRO 52-C11)	0.75	75	109	123.0	1.4	0.5	1.55	1.93
QSBT-B-III	Q.EM.14	15.0	15.0	1.00	22	D	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	75.0	1.5	0.5	1.50	1.88
QSBT-B-III	Q.EM.13	15.0	15.0	1.00	22	D	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	75.0	1.5	0.5	1.50	1.88
QSBT-B-III	Q.EM.12	15.0	15.0	1.00	22	D	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	46.0	2.4	0.9	0.92	1.30
QSBT-B-III	Q.EM.11	15.0	15.0	1.00	22	D	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	46.0	2.4	0.9	0.92	1.30
QSBT-B-III	Q.EM.10	15.0	15.0	1.00	22	B	32	41.6	XG-R 5G16	E (QUADRO 52-C11)	0.75	75	109	112.0	1.6	0.6	1.41	1.80
QSBT-B-III	Q.EM.09	15.0	15.0	1.00	22	D	32	41.6	XG-R 5G16	E (QUADRO 52-C11)	0.75	75	109	112.0	1.6	0.6	1.41	1.80
QSBT-B-III	Q.EM.08	15.0	15.0	1.00	22	D	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	70.0	1.6	0.6	1.40	1.78
QSBT-B-III	Q.EM.07	15.0	15.0	1.00	22	D	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	70.0	1.6	0.6	1.40	1.78
QSBT-B-III	Q.EM.06	15.0	15.0	1.00	22	D	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	37.0	2.9	1.1	0.74	1.12
QSBT-B-III	Q.EM.05	15.0	15.0	1.00	22	D	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	37.0	2.9	1.1	0.74	1.12
QSBT-B-III	Q.EM.04	15.0	15.0	1.00	22	D	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	69.0	1.6	0.6	1.38	1.76
QSBT-B-III	Q.EM.03	15.0	15.0	1.00	22	C	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	64.0	1.7	0.6	1.28	1.66
QSBT-B-III	Q.EM.02	15.0	15.0	1.00	22	C	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	100.0	1.1	0.4	2.00	2.38
QSBT-B-III	Q.EM.01	15.0	15.0	1.00	22	C	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	95.0	1.2	0.4	1.90	2.28
QGBT-F	Q.EL.02	12.9	12.9	1.00	19	C	32	41.6	SZ1 (fns 120) -K 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	45.0	2.4	0.9	0.78	0.86
QGBT-F	Q.EL.01	12.9	12.9	1.00	19	C	32	41.6	SZ1 (fns 120) -K 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	52.0	2.1	0.8	0.90	0.98
QSBT-A-III	Q.AVAC.1	11.8	11.8	1.00	17	C	32	41.6	XG-U 5G6	E (QUADRO 52-C11)	0.75	41	59	5.0	9.6	4.3	0.13	0.43
QSBT-A-III	Q.EL.04	12.9	12.9	1.00	19	C	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	48.0	2.2	0.8	0.83	1.13
QSBT-A-III	Q.EL.03	12.9	12.9	1.00	19	C	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	46.0	2.3	0.9	0.80	1.10
QSBT-A-III	Q.BAN.ECO-EE2	8.8	8.8	1.00	13	D	25	32.5	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	88.0	1.3	0.5	1.04	1.34
QSBT-A-III	Q.BALECO-EE1	8.8	8.8	1.00	13	D	25	32.5	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	80.0	1.4	0.5	0.95	1.25
QGBT-F	Q.BALECO-ACESSO2	8.8	8.8	1.00	13	D	25	32.5	SZ1 (fns 120) -K 5G6	E (QUADRO 52-C11)	0.75	41	59	46.0	1.5	0.5	0.90	0.99
QGBT-F	Q.BALECO-ACESSO1	37.5	37.5	1.00	54	D	63	81.9	SZ1 (fns 120) -K 5G16	E (QUADRO 52-C11)	0.75	75	109	37.0	4.5	1.7	1.15	1.23
QGBT-F	Q.BALECO-001	8.8	8.8	1.00	13	D	25	32.5	SZ1 (fns 120) -K 5G6	E (QUADRO 52-C11)	0.75	41	59	22.0	3.0	1.1	0.43	0.52
QSBT-B(SOCORRIDO)	Q.FECHO REDE	5.0	5.0	1.00	7	C	40	52.0	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	50.0	1.6	0.7	0.32	1.38
QSBT-A(SOCORRIDO)	Q.TELECOM	10.0	10.0	1.00	14	C	40	52.0	SZ1 (fns 120) -K 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	32.0	2.4	1.1	0.41	1.37
QGBT-(SOCORRIDO)	QSBT-B(SOCORRIDO)	15.0	1.00	22	C	50	65.0	SZ1 (fns 120) -K 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	10.0	5.6	2.8	0.20	1.06	
QGBT-(SOCORRIDO)	QSBT-A(SOCORRIDO)	5.0	15.0	1.00	22	C	40	52.0	SZ1 (fns 120) -K 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	5.0	7.3	3.6	0.10	0.96
UPS-A	QGBT-(SOCORRIDO)	40.0	70.0	1.00	101	D	125	162.5	XG-R 3x50+2G25	E (QUADRO 52-C11)	0.75	144	209	20.0	10.0	5.0	0.39	0.86
QGBT-F	UPS-A	70.0	1.00	101	D	125	162.5	XG-R 3x50+2G25	E (QUADRO 52-C11)	0.75	144	209	20.0	14.1	7.1	0.39	0.48	
QGBT-I	QSBT-B-III	50.0	311.8	1.00	450	D	500	650.0	2x(XG-R 3x1x185+2G95)	E (QUADRO 52-C11)	0.75	704	1020	15.0	18.1	9.1	0.23	0.38
QGBT-I	QSBT-A-III	56.3	111.4	1.00	161	D	200	260.0	XG-R 3x1x120+2G70	E (QUADRO 52-C11)	0.75	300	435	10.0	17.5	8.7	0.15	0.30
QGBT-I	QSBT-B-II	10.0	10.0	1.00	14	D	63	81.9	XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO 52-C11)	0.75	119	172	15.0	14.1	7.0	0.06	0.21
QGBT-I	QSBT-A-II	5.0	5.0	1.00	7	D	63	81.9	XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO 52-C11)	0.75	119	172	10.0	16.0	8.0	0.02	0.17
QGBT-I	QSBT-B-I	25.0	25.0	1.00	36	D	63	81.9	XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO 52-C11)	0.75	119	172	15.0	14.1	7.0	0.15	0.30
QGBT-I	QSBT-A-I	12.3	12.3	1.00	18	D	63	81.9	XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO 52-C11)	0.75	119	172	10.0	16.0	8.0	0.05	0.20
QUADROS GERAIS DE BAIXA TENSÃO																		
TP2	QGBT-F	5.0	273.5	1.00	395	E	1250	1625.0	4(XG-R 3x1x240+2G120)	E (QUADRO 52-C11)	0.77	1504	2180	15.0	19.5	9.8	0.09	0.09
TP1	QGBT-I	5.0	480.5	1.00	693	E	1250	1625.0	4(XG-R 3x1x240+2G120)	E (QUADRO 52-C11)	0.77	1504	2180	15.0	19.5	9.8	0.15	0.15
TOTAL TP1+TP2			754.0															

Estação do Infante Santo

PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA																		
ESTAÇÃO DE INFANTE SANTO																		
BALANÇO DE POTÊNCIAS																		
DESIGNAÇÃO		POT. EST. (kVA)	POT. INST. (kVA)	COEF. SIMULT. (ks)	I ₀ (A)	PROT. TIPO	L ₀ (A)	I ₀ (A)	CANALIZAÇÕES	METODO DE REF. DE ACORDO COM AS RTIEBT REF-NORM	Factor Correc. Inst.	I _z (A)	1.45 I _z (A)	L (m)	Icc REDE (kA)	Icc Min (kA)	Queda Tensão Parcial (%)	Queda Tensão Total (%)
ORIGEM	DESTINO																	
QUADROS SECUNDÁRIOS E PARCIAIS																		
QGBT-F	Q.VENT. TUNEL	325.0	325.0	1.00	469	E	500	650.0	2x(SZ1 (It=120) -K 3x1x185+2G95)	E (QUADRO S2-C11)	0.75	704	1020	120.0	11.6	5.4	1.94	2.07
QSBT-C-III	Q.AVAC.4	11.8	11.8	1.00	17	C	32	41.6	XG-U 5G6	E (QUADRO S2-C11)	0.75	41	59	5.0	7.6	3.6	0.13	1.02
QGBT-F	Q.VENT	112.5	112.5	1.00	162	D	200	260.0	SZ1 (It=120) -K 3x1x120+2G70	E (QUADRO S2-C11)	0.75	300	435	60.0	10.6	4.8	0.92	1.06
QSBT-C-III	Q.AVAC.3	11.8	11.8	1.00	17	C	32	41.6	XG-U 5G6	E (QUADRO S2-C11)	0.75	41	59	5.0	7.6	3.6	0.13	1.02
QSBT-C-III	Q.EL.03	12.9	12.9	1.00	19	C	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0.75	56	82	75.0	1.4	0.5	1.30	2.19
QSBT-C-III	Q.E.M.08	15.0	15.0	1.00	22	C	32	41.6	XG-R 5G16	E (QUADRO S2-C11)	0.75	75	109	110.0	1.5	0.6	1.39	2.28
QSBT-C-III	Q.E.M.07	15.0	15.0	1.00	22	C	32	41.6	XG-R 5G16	E (QUADRO S2-C11)	0.75	75	109	110.0	1.5	0.6	1.39	2.28
QSBT-C-III	Q.E.M.06	15.0	15.0	1.00	22	C	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0.75	56	82	35.0	2.8	1.1	0.70	1.60
QSBT-C-III	Q.E.M.05	15.0	15.0	1.00	22	C	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0.75	56	82	35.0	2.8	1.1	0.70	1.60
QSBT-C(SOCORRIDO)	Q.BILHETEIRA SOCORRIDO	10.0	10.0	1.00	14	D	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0.75	56	82	50.0	1.0	0.5	0.64	2.77
QSBT-C-III	Q.BILHETEIRA	10.0	10.0	1.00	14	D	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0.75	56	82	50.0	2.1	0.8	0.64	1.53
QSBT-C-III	Q.AVAC.2	11.8	11.8	1.00	17	C	32	41.6	XG-U 5G6	E (QUADRO S2-C11)	0.75	41	59	5.0	7.6	3.6	0.13	1.02
QSBT-B-III	Q.EM.04	15.0	15.0	1.00	22	D	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0.75	56	82	10.0	6.7	3.1	0.20	1.02
QSBT-B-III	Q.EM.03	15.0	15.0	1.00	22	D	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0.75	56	82	10.0	6.7	3.1	0.20	1.02
QSBT-B-III	Q.EM.02	15.0	15.0	1.00	22	C	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0.75	56	82	44.0	2.3	0.9	0.88	1.70
QSBT-B-III	Q.EM.01	15.0	15.0	1.00	22	C	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0.75	56	82	44.0	2.3	0.9	0.88	1.70
QSBT-A-III	Q.AVAC.1	11.8	11.8	1.00	17	C	32	41.6	XG-U 5G6	E (QUADRO S2-C11)	0.75	41	59	5.0	7.3	3.4	0.13	0.91
QSBT-A-III	Q.EL.02	13.4	13.4	1.00	19	C	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0.75	56	82	45.0	2.2	0.9	0.78	1.56
QSBT-A-III	Q.EL.01	13.4	13.4	1.00	19	C	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0.75	56	82	30.0	3.1	1.3	0.52	1.30
QSBT-A-III	Q.BAN-EIS-EE1	5.0	5.0	1.00	7	D	25	32.5	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0.75	56	82	15.0	5.2	2.3	0.10	0.88
QSBT-A-III	Q.BAN-EIS-EE2	5.0	5.0	1.00	7	D	25	32.5	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0.75	56	82	50.0	2.0	0.8	0.32	1.10
QGBT-F	Q.VENT(BILHETEIRA)	11.8	11.8	1.00	17	D	32	41.6	SZ1 (It=120) -K 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0.75	56	82	50.0	2.2	0.8	0.77	0.91
QGBT-F	Q.BAL.EIS.01	50.0	50.0	1.00	72	D	100	130.0	SZ1 (It=120) -K 3x35+2G16	E (QUADRO S2-C11)	0.75	119	172	85.0	4.3	1.0	1.65	1.79
QSBT-C(SOCORRIDO)	Q.FECHO REDE	5.0	5.0	1.00	7	C	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0.75	56	82	50.0	1.0	0.5	0.32	2.45
QGBT-(SOCORRIDO)	Q.TELECOM	10.0	10.0	1.00	14	C	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0.75	56	82	48.0	1.7	0.7	0.61	1.69
QGBT-(SOCORRIDO)	QSBT-C(SOCORRIDO)	5.0	20.0	1.00	29	C	50	65.0	SZ1 (It=120) -K 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0.75	56	82	40.0	1.9	0.8	1.06	2.13
QGBT-(SOCORRIDO)	QSBT-B(SOCORRIDO)	5.0	5.0	1.00	7	C	40	52.0	SZ1 (It=120) -K 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0.75	56	82	47.0	1.7	0.7	0.30	1.37
QGBT-(SOCORRIDO)	QSBT-A(SOCORRIDO)	5.0	5.0	1.00	7	C	40	52.0	SZ1 (It=120) -K 5G10	E (QUADRO S2-C11)	0.75	56	82	47.0	1.7	0.7	0.30	1.37
UPS-A	QGBT-(SOCORRIDO)	40.0	1.00	58	D	100	130.0		XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO S2-C11)	0.75	119	172	30.0	5.8	1.9	0.47	1.07
QGBT-F	UPS-A	40.0	1.00	58	D	100	130.0		XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO S2-C11)	0.75	119	172	30.0	9.8	2.9	0.47	0.61
QGBT-I	QSBT-C-III	25.0	143.2	1.00	207	D	250	325.0	XG-R 3x1x120+2G70	E (QUADRO S2-C11)	0.75	300	435	40.0	12.8	5.9	0.79	0.90
QGBT-I	QSBT-B-III	50.0	110.0	1.00	159	D	200	260.0	XG-R 3x1x120+2G70	E (QUADRO S2-C11)	0.75	300	435	47.0	11.9	5.5	0.71	0.82
QGBT-I	QSBT-A-III	56.3	104.8	1.00	151	D	200	260.0	XG-R 3x1x120+2G70	E (QUADRO S2-C11)	0.75	300	435	47.0	11.9	5.5	0.67	0.78
QGBT-I	QSBT-C-II	5.0	5.0	1.00	7	D	63	81.9	XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO S2-C11)	0.75	119	172	40.0	8.0	2.2	0.08	0.18
QGBT-I	QSBT-B-I	10.0	10.0	1.00	14	D	63	81.9	XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO S2-C11)	0.75	119	172	47.0	7.1	1.9	0.18	0.29
QGBT-I	QSBT-A-I	5.0	5.0	1.00	7	D	63	81.9	XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO S2-C11)	0.75	119	172	47.0	7.1	1.9	0.09	0.20
QGBT-I	QSBT-C-I	15.0	15.0	1.00	22	D	63	81.9	XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO S2-C11)	0.75	119	172	40.0	8.0	2.2	0.24	0.35
QGBT-I	QSBT-B-I	25.0	25.0	1.00	36	D	63	81.9	XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO S2-C11)	0.75	119	172	47.0	7.1	1.9	0.46	0.57
QGBT-I	QSBT-A-I	12.3	12.3	1.00	18	D	63	81.9	XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO S2-C11)	0.75	119	172	47.0	7.1	1.9	0.23	0.34
QUADROS GERAIS DE BAIXA TENSÃO																		
TP2	QGBT-F	5.0	436.4	0.80	630	E	1250	1625.0	4(XG-R 3x1x240+2G120)	E (QUADRO S2-C11)	0.77	1504	2180	15.0	19.5	9.8	0.14	0.14
TP1	QGBT-I	5.0	349.2	0.80	504	E	1250	1625.0	4(XG-R 3x1x240+2G120)	E (QUADRO S2-C11)	0.77	1504	2180	15.0	19.5	9.8	0.11	0.11
TOTAL TP1+TP2		785.6																

Estação de Alcântara

PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA																		
ESTAÇÃO DE ALCANTARA																		
BALANÇO DE POTÊNCIAS																		
DESIGNAÇÃO		POT. EST. (kVA)	POT. INST. (kVA)	COEF. SIMULT. (ks)	I _n (A)	PROT. TIPO	I _{sc} (A)	I _{sc} (A)	CANALIZAÇÕES	MÉTODO DE REF. DE ACORDO COM AS RTBBT REF. NORM.	Factor Correc. Inst.	Iz (A)	1.45 Iz (A)	L (m)	Icc REDE (kA)	Icc Min (kA)	Queda Tensão Parcial (%)	Queda Tensão Total (%)
ORIGEM	DESTINO																	
QUADROS SECUNDÁRIOS E PARCIAIS																		
QGBT-F	QVENT(BILHETERA)	11.8	11.8	1.00	17	D	32	41.6	SZ1 (fns 120) - K 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	68.0	1.7	0.6	1.05	1.05
QSBT-A(SOCORRIDO)	Q.BILHETERA SOCORRIDO	10.0	10.0	1.00	14	D	50	65.0	XG-R 5G16	E (QUADRO 52-C11)	0.75	75	109	65.0	1.9	0.8	0.52	1.16
QSBT-A-III	Q.BILHETERA	10.0	10.0	1.00	14	D	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	68.0	1.6	0.6	0.87	1.14
QSBT-A-III	Q.AVAC.2	11.8	11.8	1.00	17	D	32	41.6	XG-U 5G6	E (QUADRO 52-C11)	0.75	41	59	40.0	1.7	0.6	1.03	1.30
QSBT-A-III	Q.EM.12	15.0	15.0	1.00	22	D	32	41.6	XG-R 5G16	E (QUADRO 52-C11)	0.75	75	109	115.0	1.5	0.6	1.45	1.73
QSBT-A-III	Q.EM.11	15.0	15.0	1.00	22	D	32	41.6	XG-R 5G16	E (QUADRO 52-C11)	0.75	75	109	115.0	1.5	0.6	1.45	1.73
QSBT-A-III	Q.EM.10	15.0	15.0	1.00	22	C	32	41.6	XG-R 5G16	E (QUADRO 52-C11)	0.75	75	109	150.0	1.2	0.4	1.89	2.17
QSBT-A-III	Q.EM.09	15.0	15.0	1.00	22	C	32	41.6	XG-R 5G16	E (QUADRO 52-C11)	0.75	75	109	150.0	1.2	0.4	1.89	2.17
QSBT-A-III	Q.EM.08	15.0	15.0	1.00	22	D	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	45.0	2.4	0.9	0.90	1.18
QSBT-A-III	Q.EM.07	15.0	15.0	1.00	22	D	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	45.0	2.4	0.9	0.90	1.18
QSBT-A-III	Q.EM.06	15.0	15.0	1.00	22	D	32	41.6	XG-R 5G16	E (QUADRO 52-C11)	0.75	75	109	78.0	2.2	0.8	0.98	1.26
QSBT-A-III	Q.EM.05	15.0	15.0	1.00	22	D	32	41.6	XG-R 5G16	E (QUADRO 52-C11)	0.75	75	109	78.0	2.2	0.8	0.98	1.26
QSBT-A-III	Q.EM.04	15.0	15.0	1.00	22	D	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	68.0	1.6	0.6	1.36	1.64
QSBT-A-III	Q.EM.03	15.0	15.0	1.00	22	C	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	68.0	1.6	0.6	1.36	1.64
QSBT-A-III	Q.EM.02	15.0	15.0	1.00	22	C	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	106.0	1.0	0.4	2.12	2.40
QSBT-A-III	Q.EM.01	15.0	15.0	1.00	22	C	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	106.0	1.0	0.4	2.12	2.40
QSBT-A-III	Q.EL.02	12.9	12.9	1.00	19	C	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	82.0	1.3	0.5	1.42	1.69
QSBT-A-III	Q.EL.01	12.9	12.9	1.00	19	C	32	41.6	XG-R 5G16	E (QUADRO 52-C11)	0.75	75	109	115.0	1.5	0.6	1.25	1.53
QSBT-A-III	Q.AVAC.1	11.8	11.8	1.00	17	C	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	68.0	1.6	0.6	1.05	1.33
QSBT-A-III	Q.EL.04	12.9	12.9	1.00	19	C	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	48.0	2.3	0.8	0.93	1.10
QSBT-A-III	Q.EL.03	12.9	12.9	1.00	19	C	32	41.6	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	85.0	1.3	0.5	1.47	1.74
QSBT-A(SOCORRIDO)	Q.FECHO REDE	5.0	5.0	1.00	7	C	40	52.0	XG-R 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	65.0	1.3	0.6	0.41	1.05
QGBT-(SOCORRIDO)	Q.TELECOM	10.0	10.0	1.00	14	C	40	52.0	SZ1 (fns 120) - K 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	68.0	1.5	0.6	0.87	1.24
QGBT-(SOCORRIDO)	QSBT-A(SOCORRIDO)	5.0	20.0	1.00	29	C	50	65.0	SZ1 (fns 120) - K 5G10	E (QUADRO 52-C11)	0.75	56	82	10.0	5.6	2.8	0.26	0.63
UPS-A	QGBT-(SOCORRIDO)	5.0	35.0	1.00	51	D	100	130.0	XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO 52-C11)	0.75	119	172	15.0	9.7	4.9	0.21	0.37
QGBT-F	UPS-A		35.0	1.00	51	D	100	130.0	XG-R 3x50+2G25	E (QUADRO 52-C11)	0.75	144	209	15.0	13.1	6.5	0.15	0.16
QGBT-I	QSBT-A-III	80.0	245.0	1.00	498	D	630	819.0	2x(XG-R 3x1x240+2G120)	E (QUADRO 52-C11)	0.75	637	1213	10.0	15.0	7.5	0.14	0.27
QGBT-I	QSBT-A-II	40.0	40.0	1.00	58	D	63	81.9	XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO 52-C11)	0.75	119	172	10.0	13.4	6.7	0.16	0.29
QGBT-I	QSBT-A-I	30.0	30.0	1.00	43	D	63	81.9	XG-R 3x35+2G16	E (QUADRO 52-C11)	0.75	119	172	10.0	13.4	6.7	0.12	0.25
QUADROS GERAIS DE BAIXA TENSÃO																		
TP2	QGBT-F	5.0	51.8	1.00	75	E	1000	1300.0	4x(XG-R 3x1x240+2G120)	E (QUADRO 52-C11)	0.77	1504	2180	15.0	15.6	7.8	0.02	0.02
TP1	QGBT-I	5.0	420.0	1.00	606	E	1000	1300.0	4x(XG-R 3x1x240+2G120)	E (QUADRO 52-C11)	0.77	1504	2180	15.0	15.6	7.8	0.13	0.13
TOTAL TP1+TP2					471.8													

17 ANEXO II – CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

Registo e Controlo de Alterações

[illegible]

Tunel

Lightenjin II - Industria de Iluminação, Lda
Parque Empresarial do Casarão, Av das 2 Rodas, Lote 36A
3750-041 Aguada de Cima - Portugal

Editor(a) António Jorge
Telefone
Fax
e-Mail antonio.jorge@lightenjin.pt

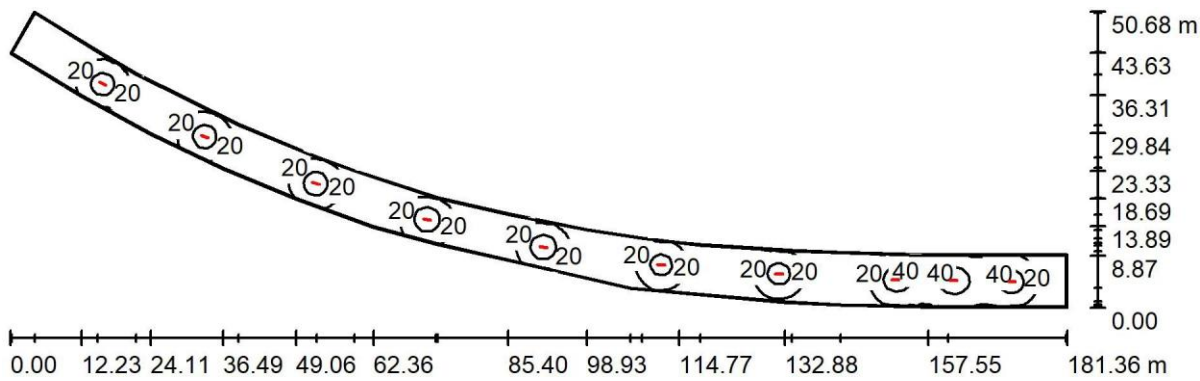
Índice

Tunel	Página de rosto do projecto	1
	Índice	2
	1- Tunel- HE	
	Resumo	3
	Representação 3D	4
	Representação de cores falsas	5
	Superfícies da sala	
	Superfície de cálculo 1- Zona início	
	Gráfico de valores (E, vertical)	6
	Superfície de cálculo 2- Zona intermédia	
	Gráfico de valores (E, vertical)	7
	Superfície de cálculo 3-Patamar início	
	Gráfico de valores (E, vertical)	8
	Superfície de cálculo 4-Patamar- Zona intermédia	
	Gráfico de valores (E, vertical)	9

Lightenjin II - Industria de Iluminação, Lda
Parque Empresarial do Casarão, Av das 2 Rodas, Lote 36A
3750-041 Aguada de Cima - Portugal

Editor(a) António Jorge
Telefone
Fax
e-Mail antonio.jorge@lightenjin.pt

1-Tunel- HE / Resumo



Altura da sala: 5.800 m, Altura de montagem: 5.600 m, Factor de manutenção: 0.80

Valores em Lux, Escala 1:1297

Superfície	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano de uso	/	19	1.26	56	0.065
Solo	20	18	1.36	48	0.074
Tectos (120)	60	3.17	0.01	235	/
Paredes (35)	45	4.25	0.02	27	/

Plano de uso:

Altura: 0.500 m
Grelha: 128 x 64 Pontos
Zona marginal: 0.200 m

Proporção de potência luminosa (segundo LG7): Paredes / Plano de uso: - , Tecto / Plano de uso: - .

Lista de luminárias

Nº	Unid.	Denominação (Factor de correcção)	Φ (Luminária) [lm]	Φ (Lâmpadas) [lm]	P [W]
1	10	Euluce STAGNUM LED I 1200 HE 840 F (1.000)	4499	4427	30.0
Total:			44989	44270	300.0

Potência específica: $0.19 \text{ W/m}^2 = 0.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície básica: 1591.68 m^2)

Lightenjin II - Industria de Iluminação, Lda

Parque Empresarial do Casarão, Av das 2 Rodas, Lote 36A
3750-041 Aguada de Cima - Portugal

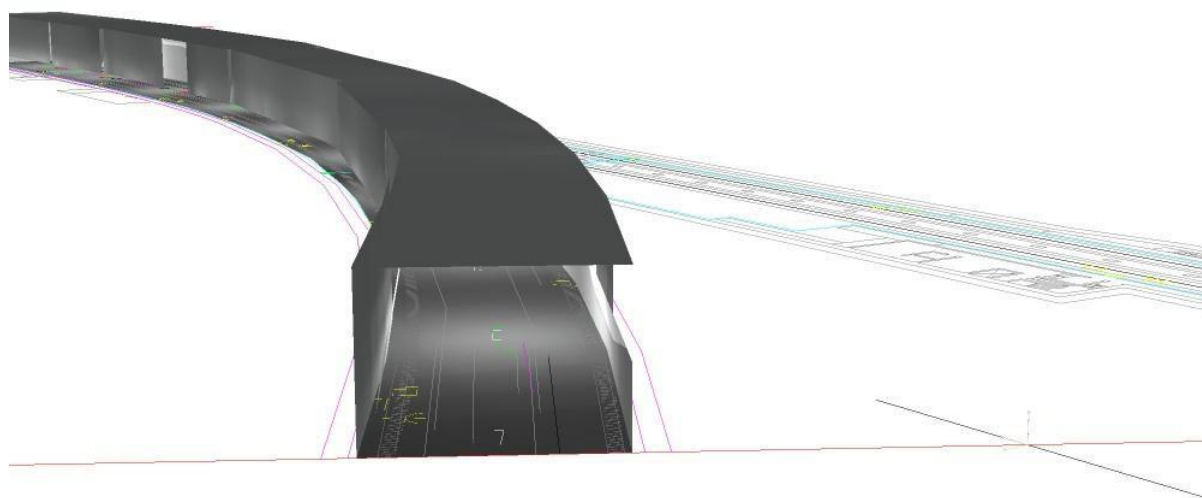
Editor(a) António Jorge

Telefone

Fax

e-Mail antonio.jorge@lightenjin.pt

1-Tunel- HE / Representação 3D



Lightenjin II - Industria de Iluminação, Lda

Parque Empresarial do Casarão, Av das 2 Rodas, Lote 36A
3750-041 Aguada de Cima - Portugal

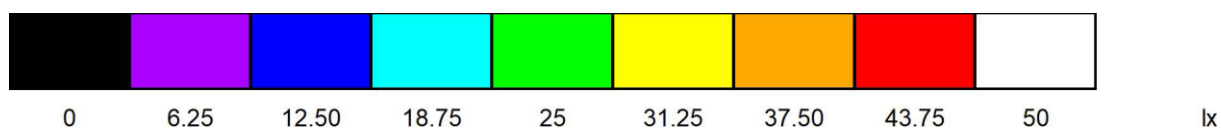
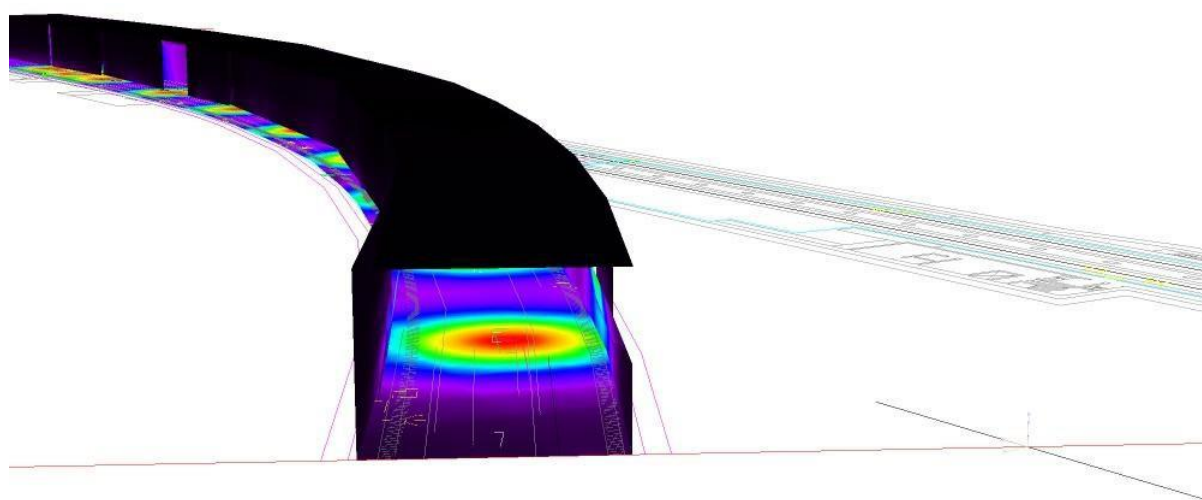
Editor(a) António Jorge

Telefone

Fax

e-Mail antonio.jorge@lightenjin.pt

1-Tunel- HE / Representação de cores falsas



Lightenjin II - Industria de Iluminação, Lda

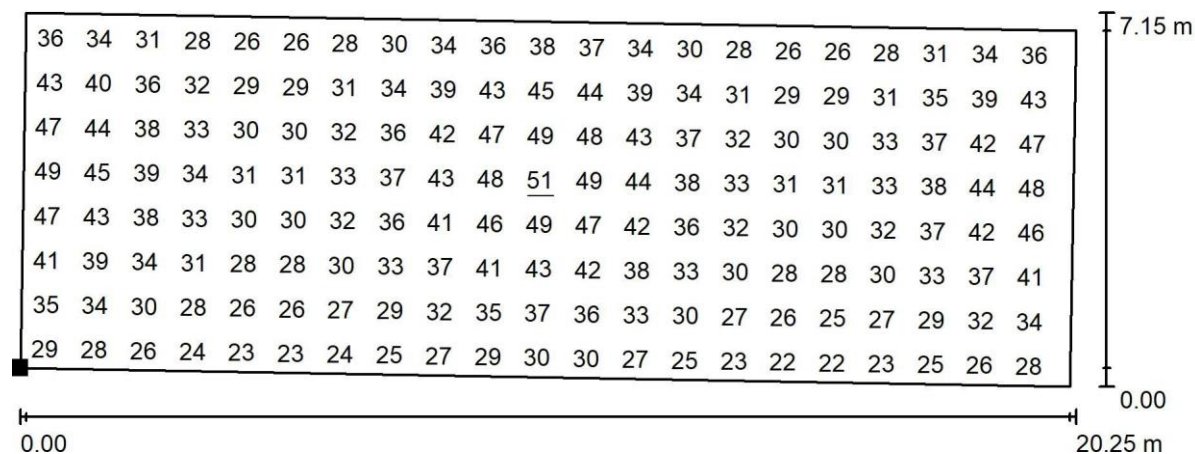
Parque Empresarial do Casarão, Av das 2 Rodas, Lote 36A
3750-041 Aguada de Cima - Portugal

Editor(a) António Jorge

Telefone

Fax

e-Mail antonio.jorge@lightenjin.pt

1-Tunel- HE / Superfície de cálculo 1- Zona início/ Gráfico de valores (E, vertical)

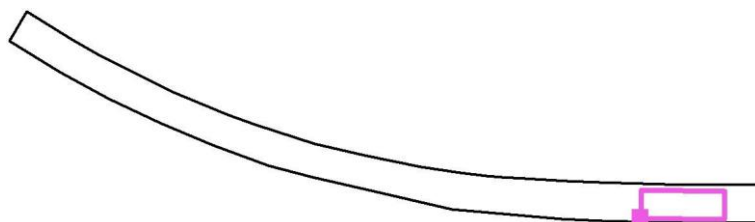
Valores em Lux, Escala 1 : 145

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície na sala:

Ponto marcado:

(158.006 m, -32.049 m, 0.200 m)



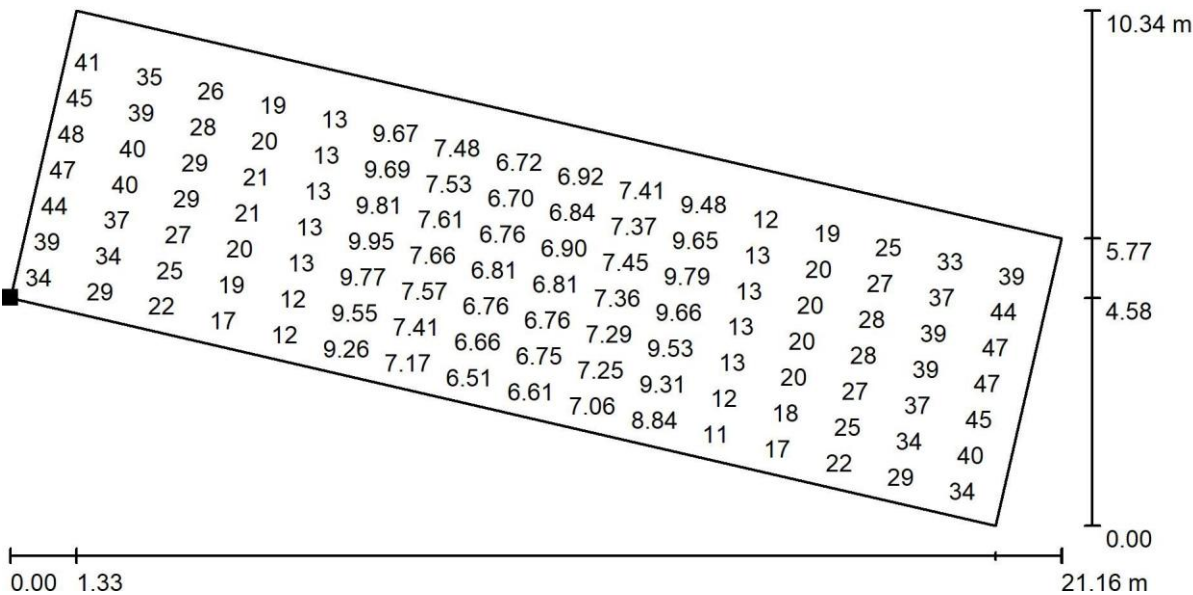
Grelha: 64 x 32 Pontos

 E_m [lx]
34 E_{min} [lx]
21 E_{max} [lx]
51 E_{min} / E_m
0.620 E_{min} / E_{max}
0.416

Lightenjin II - Industria de Iluminação, Lda
Parque Empresarial do Casarão, Av das 2 Rodas, Lote 36A
3750-041 Aguada de Cima - Portugal

Editor(a) António Jorge
Telefone
Fax
e-Mail antonio.jorge@lightenjin.pt

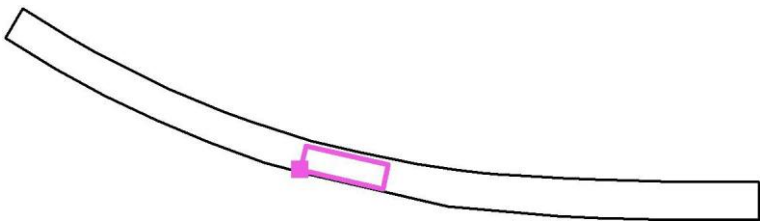
1-Tunel- HE / Superfície de cálculo 2- Zona intermédia / Gráfico de valores (E, vertical)



Valores em Lux, Escala 1 : 152

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície na sala:
Ponto marcado:
(77.164 m, -21.125 m, 0.200 m)



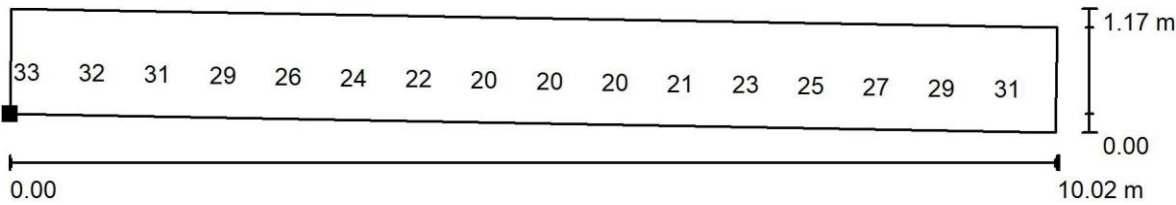
Grelha: 64 x 32 Pontos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
20	6.30	49	0.320	0.128

Lightenjin II - Industria de Iluminação, Lda
Parque Empresarial do Casarão, Av das 2 Rodas, Lote 36A
3750-041 Aguada de Cima - Portugal

Editor(a) António Jorge
Telefone
Fax
e-Mail antonio.jorge@lightenjin.pt

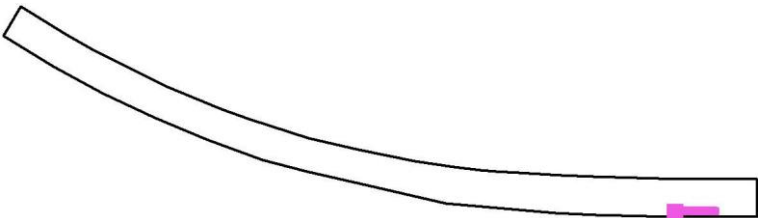
1-Tunel- HE / Superfície de cálculo 3-Patamar- / Gráfico de valores (E, vertical)



Valores em Lux, Escala 1 : 72

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície na sala:
Ponto marcado:
(167.799 m, -32.108 m, 1.400 m)



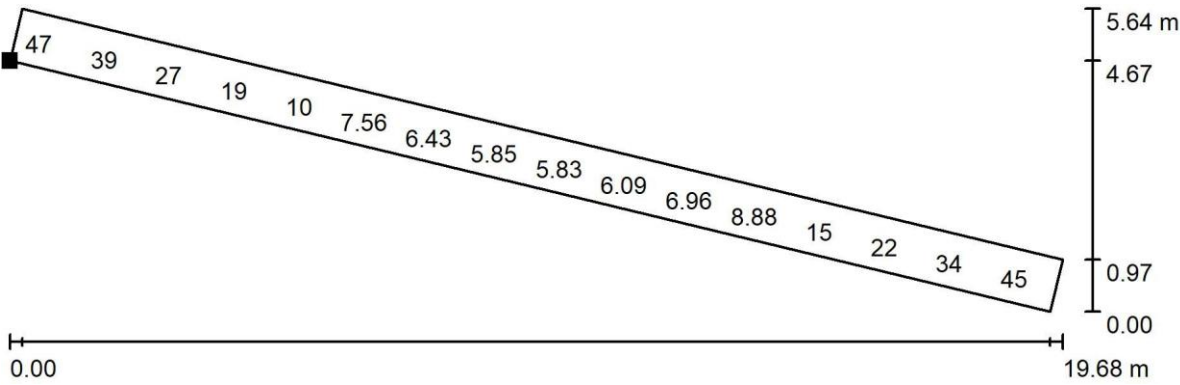
Grelha: 32 x 4 Pontos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
27	19	40	0.698	0.469

Lightenjin II - Industria de Iluminação, Lda
Parque Empresarial do Casarão, Av das 2 Rodas, Lote 36A
3750-041 Aguada de Cima - Portugal

Editor(a) António Jorge
Telefone
Fax
e-Mail antonio.jorge@lightenjin.pt

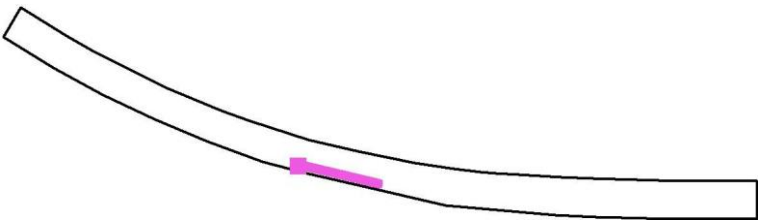
1-Tunel- HE / Superfície de cálculo 4-Patamar- Zona intermédia / Gráfico de valores (E, vertical)



Valores em Lux, Escala 1 : 141

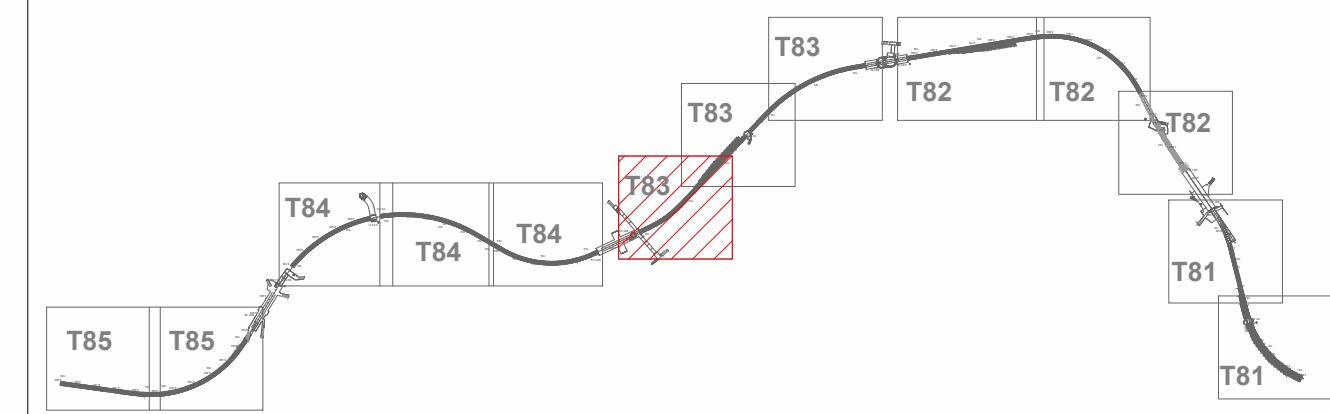
Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície na sala:
Ponto marcado:
(77.250 m, -20.575 m, 1.400 m)



Grelha: 64 x 4 Pontos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
20	5.73	57	0.292	0.101

MAPA CHAVE:

SIMBOLOGIA:

	LUMINÁRIA ESTANQUE PARA ILUMINAÇÃO NORMAL, LEDS
	BLOCO AUTÔNOMO ESTANQUE IP65, PARA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA EM GALERIA
	TOMADA TRIFÁSICA (3P+N+T), MONTAGEM SALIENTE, 32A
	ALAVANCA DE DISPARO

CAMINHO DE CABOS EM VARÃO ELECTROSOLDADO 2x(400x55)

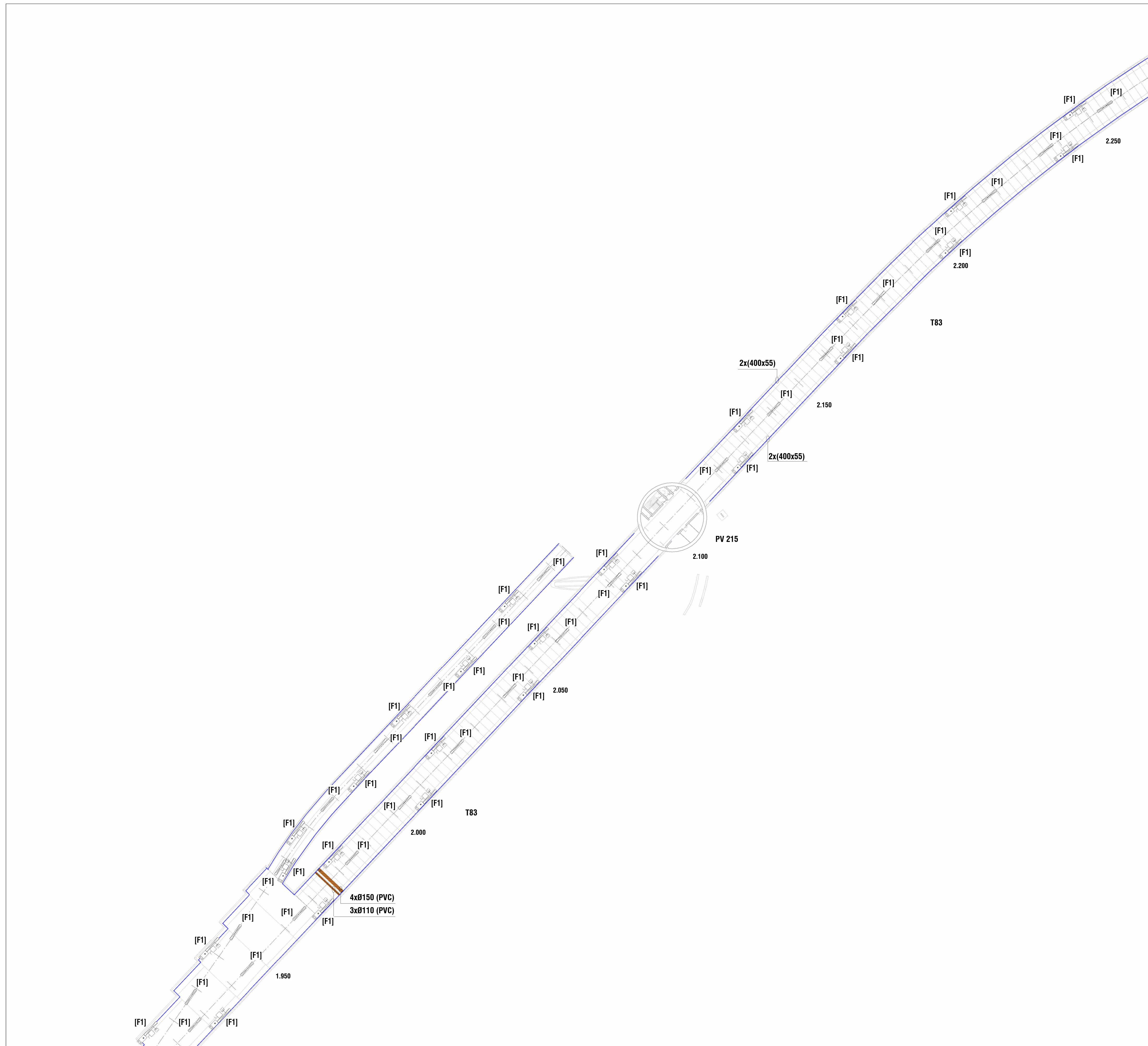
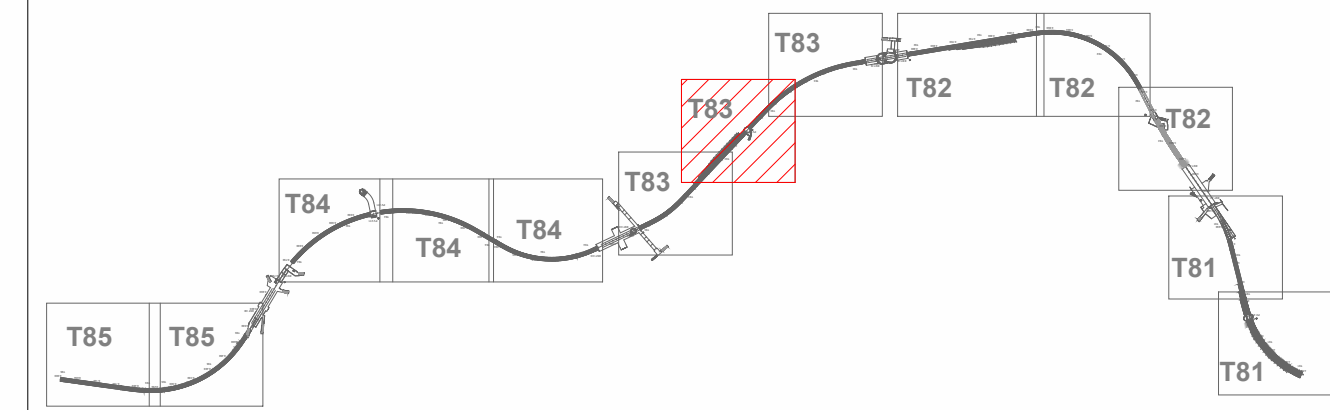
NOTAS:

1. TODOS OS CAMINHOS DE CABOS DO TIPO CALHA METÁLICA PERFURADA OU VARÃO ELETROSOLDADO SÃO GALVANIZADOS A QUENTE.
2. OS CAMINHOS DE CABOS, DE QUALQUER LARGURA, DEVERÃO TER 55mm DE ABA E NOS DO TIPO CALHA METÁLICA PERFURADA A ABA DEVERÁ SER REVISTA.
3. RECORDES RELEVANTES DE SECCIONAMENTO DE TROCOS RETILÍNEOS, QUE ACARRETAM O APERTE DO SEU MATERIAL, SEM A PROTEÇÃO DA CALHA, DEVERÃO SER COBERTOS COM TINTA ESPECIAL, COM TEOR MÍNIMO DE ZINCO PURO NO APELAMENTO SECOS DE 90%, A FIM DE EVITAR A CORROÇÃO ATRAVÉS DOS RECORDES.
4. A CONTINUIDADE ELÉTRICA EM MUDANÇAS DE LINHA E TRANSIÇÕES EM QUE NÃO HAJA CONTINUIDADE DO MATERIAL, DEVERÁ SER ASSEGURADA ATRAVÉS DA MONTAGEM DE "LINKS".
5. EM TODAS AS PASSAGENS ATRAVÉS DAS PAREDES E PAVIMENTOS, TODOS OS CABOS DEVERÃO SER, EM AMBOS OS LADOS, REVESTIDOS COM PRODUTO DE SELAGEM ANTIGO.
6. TODOS OS CABOS DEVERÃO SER FIXADOS AOS CAMINHOS DE CABOS, TANTO HORIZONTAIS COMO VERTICAIS, CONFORME DEFINIDO NAS PEÇAS ESCRITAS.
7. NOS CAMINHOS DE CABOS, DE 15m EM 15m OS CABOS DEVERÃO SER DEVIDAMENTE IDENTIFICADOS COM ETIQUETAS, DE ACORDO COM A NOMENCLATURA DEFINIDA.
8. PARA TIPO E SECCÃO DOS CABOS, CONSULTAR OS ESQUEMAS UNIFILARES E/OU DIAGRAMAS DE CABOS.

AL TUBAÇÕES					
	0	Emissão Inicial		04/10/2024	W Oliveira

		PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA S. SEBASTIÃO - ALCÁNTARA PROJETO DE EXECUÇÃO		 Metropolitano de Lisboa	
Data:		INSTALAÇÕES ELÉTRICAS TROÇO 83 ILUMINAÇÃO, TOMADAS E ALAVANCAS DE DISPARO TÚNEL PK 1,720 - PK 2,000 - T83		Escalas: Des. n.º _____ 132921 _____ F. / /	
Aprov.				Alter. _____	
Verif.				Substituído _____	
Proj.				Substituído _____	
Des.				N.º SAP _____	Versão _____ Folha _____

[illegible]

**MAPA CHAVE:**

SIMBOLOGIA:

- | | |
|---|--|
|  | LUMINÁRIA ESTANQUE PARA ILUMINAÇÃO NORMAL, LEDS |
|  | BLOCO AUTÔNOMO ESTANQUE IP65, PARA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA EM GALERIA |
|  | TOMADA TRIFÁSICA (3P+N+T), MONTAGEM SALIENTE, 32A |
|  | ALAVANCA DE DISPARO |

CAMINHO DE CABOS EM VARÃO ELECTROSOLDADO 2x(400x55)

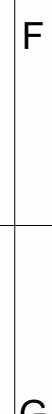
NOTAS:

1. TODOS OS CAMINHOS DE CABOS DO TIPO CALHA METÁLICA PERFURADA OU VARÃO ELETROSOLDADO SÃO GALVANIZADOS A QUENTE.
2. OS CAMINHOS DE CABOS, DE QUALQUER LARGURA, DEVERÃO TER 55mm DE ABA E NOS DO TIPO CALHA METÁLICA PERFURADA A ABA DEVERÁ SER REVIDADA.
3. RECORDES RESULTANTES DE SECCIONAMENTO DE TROCOS RESILINOS, QUE ACARRETAM O APERIURAMENTO MATERIAL SEM A PROTEÇÃO GALVÂNICA, DEVERÃO SER COBERTOS COM TUBO ESPECIAL, COM TEOR MÍNIMO DE ZINCO PURO NO SEU FILME SECO DE 95%, A FIM DE EVITAR A CORROÇÃO ATRAVÉS DOS RECORDES.
4. A CONTINUIDADE ELÉTRICA EM MUDANÇAS DE NÍVEL E TRANSIÇÕES EM QUE NÃO HAJA CONTINUIDADE DO MATERIAL, DEVERÁ SER ASSEGURADA ATRAVÉS DA MONTAGEM DE "LINKS".
5. EM TODAS AS PASSAGENS ATRAVÉS DAS PAREDES E PAVIMENTOS, TODOS OS CABOS DEVERÃO SER, EM AMBOS OS LADOS, REVESTIDOS COM PRODUTO DE SELAGEM ANTIFOGO.
6. TODOS OS CABOS DEVERÃO SER FIXADOS AOS CAMINHOS DE CABOS, TANTO HORIZONTAIS COMO VERTICAIS, CONFORME DEFINIDO NAS PEÇAS ESCRITAS.
7. NOS CAMINHOS DE CABOS, DE 15m EM 15m OS CABOS DEVERÃO SER DEVIDAMENTE IDENTIFICADOS COM ETIQUETAS, DE ACORDO COM A NOMENCLATURA DEFINIDA.
8. PARA TIPO E SEÇÃO DOS CABOS, CONSULTAR OS ESQUEMAS UNIFILARES E/OU DIAGRAMAS DE CABOS.

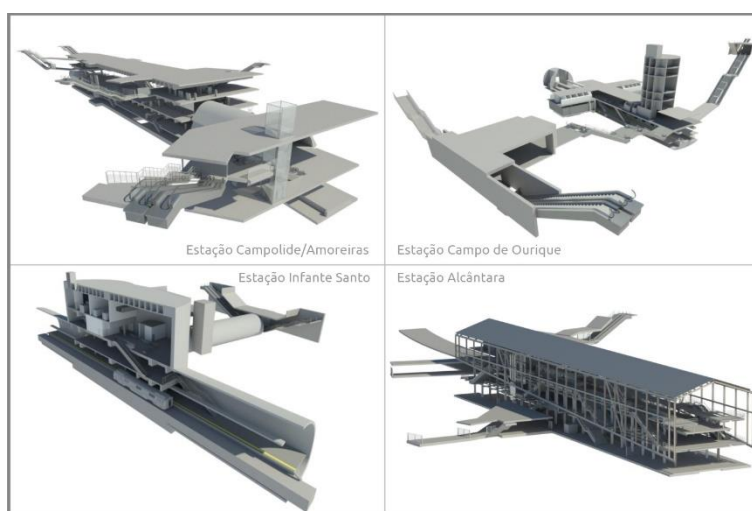
[illegible]



- | | |
|---|--|
| E | |
|---|--|



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



VOLUME 3 – TROÇO 83º CAMPO DE OURIQUE - INFANTE SANTO
TELECOMUNICAÇÕES
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Documento SAP:	LVSSA MSA PE TLM TUN T83 MD 117001 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	4
2	OBJETIVO E ÂMBITO.....	5
3	NORMAS.....	5
4	TELEFONES ML E SISTEMA DECT	5
4.1	Introdução	5
4.2	Especificação Funcional do Sistema	6
4.3	Arquitectura do Sistema	7
5	SISTEMA DE SUPERVISÃO DE INSTALAÇÕES TÉCNICAS - SSIT	8
5.1	Introdução	8
5.2	Especificação Funcional do Sistema	8
5.3	Arquitectura do Sistema	9
6	SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETEÇÃO DE INCÊNDIO - SADI	10
6.1	Introdução	10
6.2	Especificação Funcional do Sistema	11
6.3	Arquitectura do Sistema	12
7	CITV	13
7.1	Introdução	13
7.2	Especificação Funcional do Sistema	14
7.3	Arquitectura do Sistema	15
8	CABOS PRINCIPAIS.....	17
8.1	Introdução	17
8.2	Especificação Funcional do Sistema	17
8.3	Arquitectura do Sistema	17

9	CABO RADIANTE	17
9.1	Introdução	17
9.2	Especificação Funcional do Sistema	18
9.3	Arquitectura do Sistema	18
10	REQUISITOS TÉCNICOS	19
11	CONSIDERAÇÕES FINAIS	20

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:

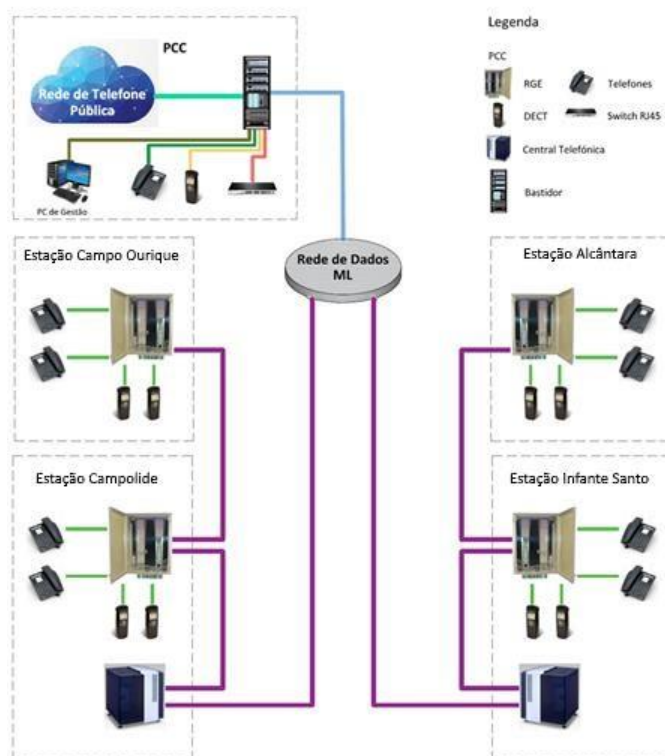


Figura 1 – Diagrama do Sistema de Telefones ML e DECT

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:

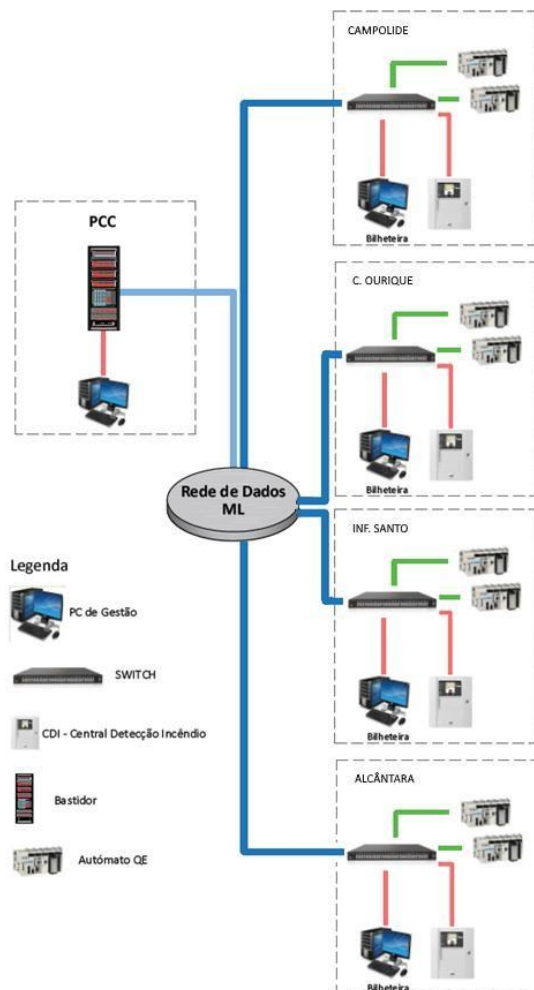


Figura 2 – Diagrama do Sistema de Supervisão de Instalações Técnicas

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

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

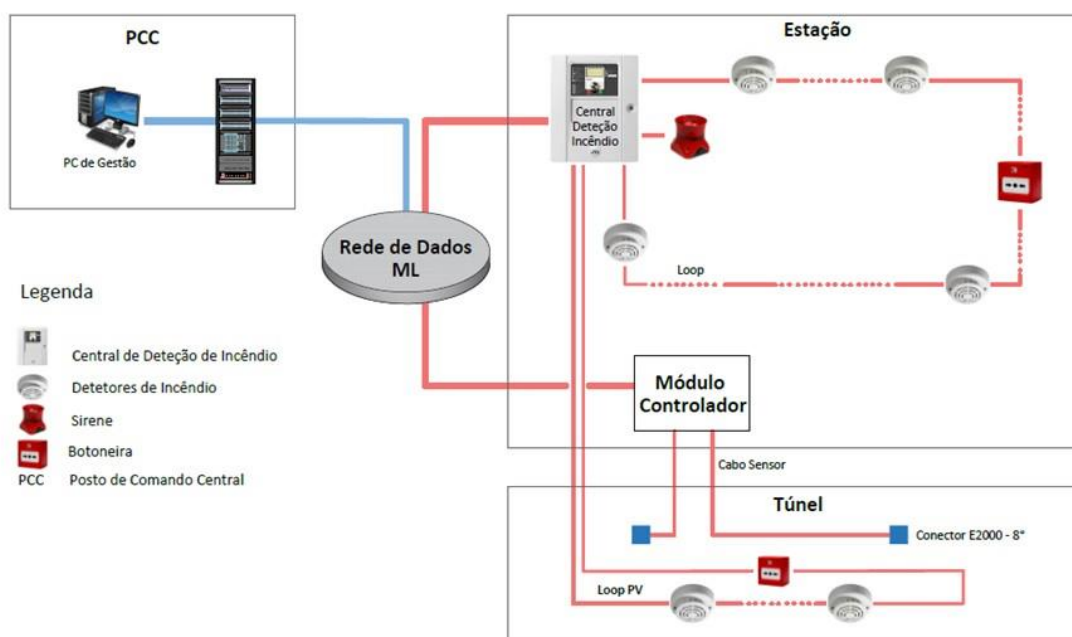
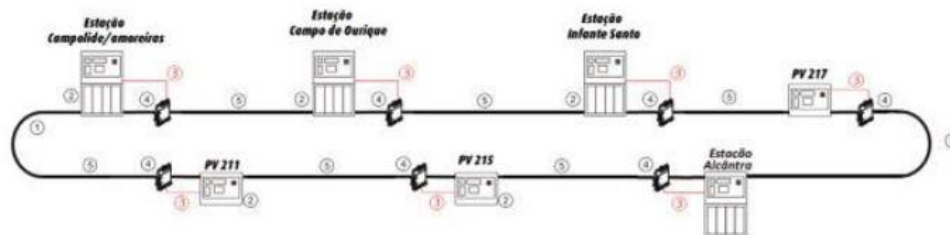


Figura 3 – Diagrama do Sistema de Automático de Detecção de Incêndio



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:

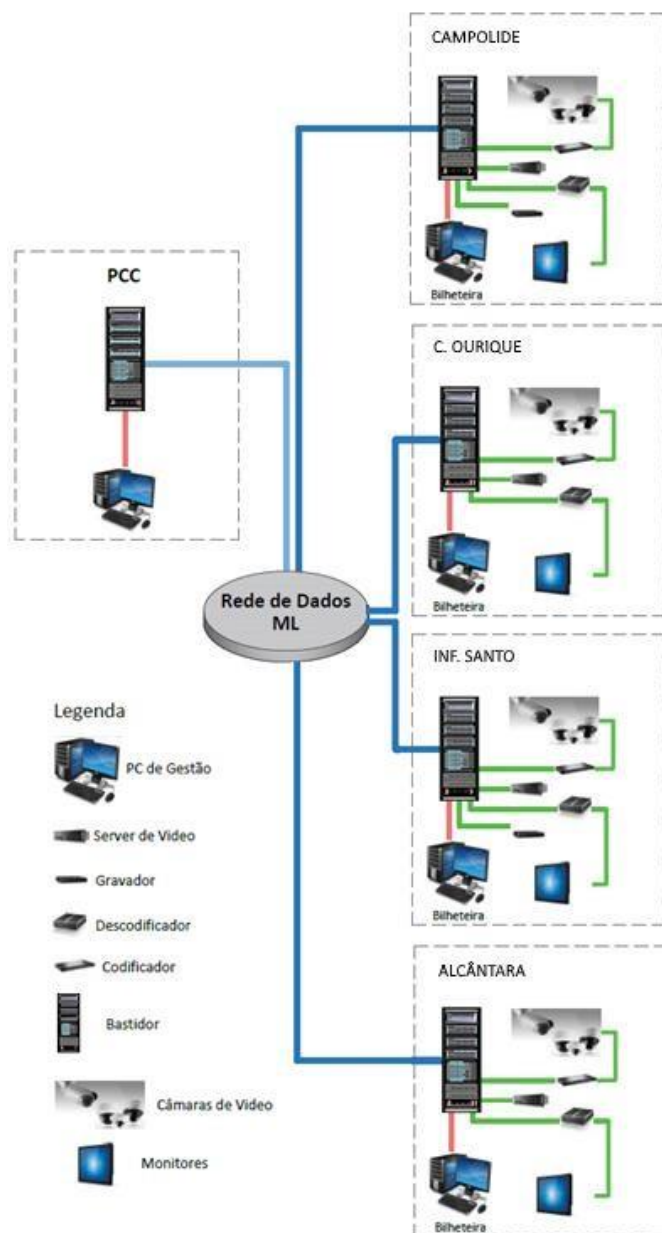


Figura 5 – Diagrama do Sistema CITV

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:

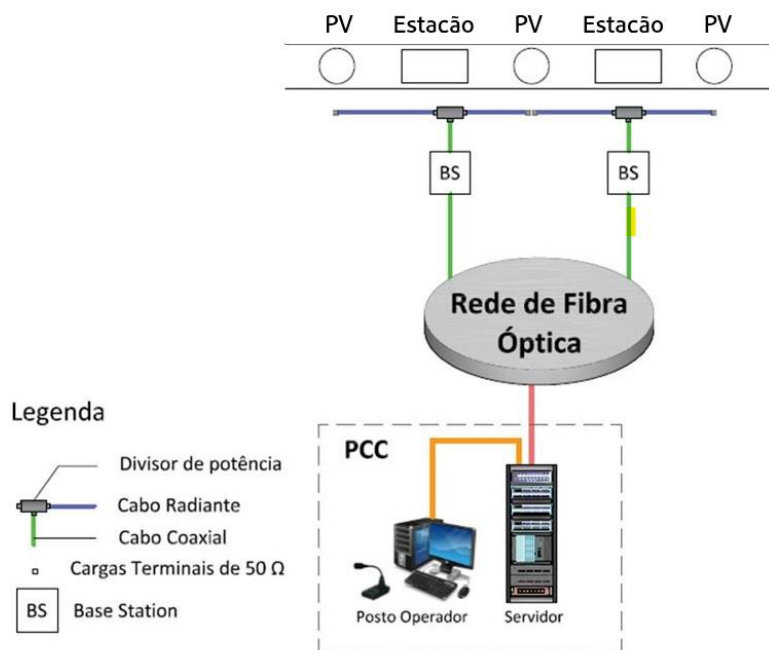


Figura 6 – Diagrama do Sistema de Comunicações Radiante

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

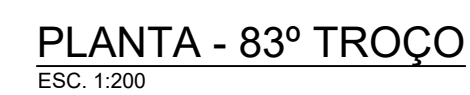
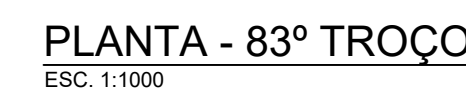
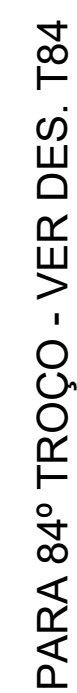
11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

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

DOCUMENTOS A CONSULTAR[illegible]

NOTAS

- 1 - Todos os caminhos de cabos do tipo calha metálica perfurada ou varão eletroisolado são galvanizados a quente.
- 2 - Os caminhos de cabos, de qualquer largura, têm 50 mm de aba e nos do tipo calha metálica perfurada a aba será reforçada.
- 3 - Recortes resultantes de seccionamento de trechos retilíneos, que acarretem o aparecimento de bordas sem a proteção galvanizada, serão recobertos 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 elétrica em mudanças de nível e transições em que não haja continuidade do material, será assegurada através da montagem de "links".
- 5 - Em todos 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 nos pegos escritos.
- 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 eletroisolado.
- 9 - A localização exacta dos equipamentos será confirmada/validada em obra, nos desenhos de pormenor específicos desta especialidade e da arquitetura.
- 10 - Os instaladores em obra, serão tidos em conta a localização dos restantes equipamentos das outras especialidades, de modo a garantir a harmonia dos espaços.

SIMBOLOGIA

-  – Caminho de cabos em calha metálica perfurada, para Telecomunicações.
-  – Calha de pavimento de 3 vias, 250x48mm em chapa de aço galvanizado.
-  – Instalação em tubo no pavimento
-  – Caixa de pavimento com 410x410x(60–100)
-  – Caixa de pavimento com 410x410x(60–100) marcada de forma indelével.
-  – Caminho de Cabos que muda para nível superior.
-  – Caminho de Cabos que muda para nível inferior.
-  – Caminho de cabos de Telecomunicações – largura xxx

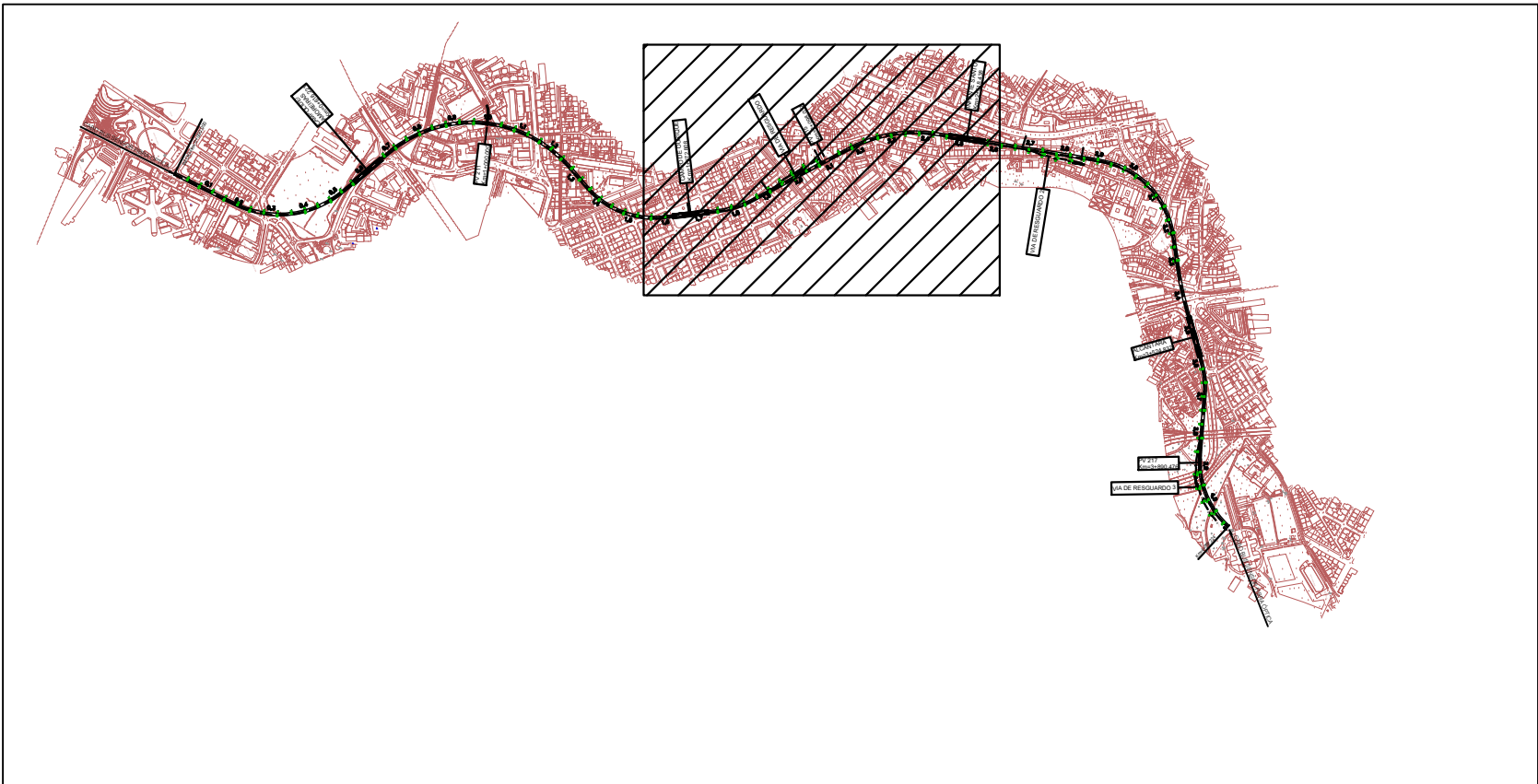
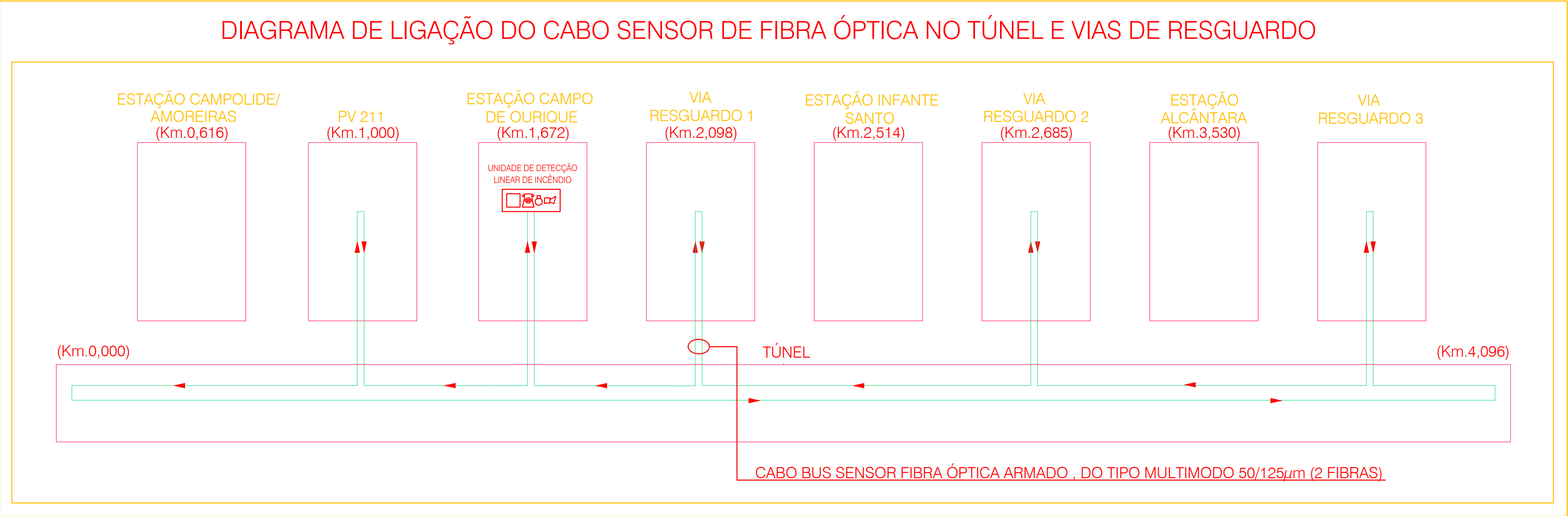
ALTERAÇÕES					
0	EMIÇÃO INICIAL	08/10/2024	OC	SN	
		DATA	DES.	VERIF.	

	PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA S. SEBASTIÃO - ALCÁNTARA PROJETO DE EXECUÇÃO	 Metropolitano de Lisboa
Data:		Escala:
Aprova:	TELECOMUNICAÇÕES 83º TROÇO: EST.CAMPO QUIRIQUE / EST. INFANTE SANTO	Des.: nº 133604 F.: /
Ventil:		Alter.: [][][][][][][][][][][][][][][][]
Proj.	TRAÇÃO DE CALEIRAS E ESTEIRAS PLANTAS - PORMENORES	Substitui: Superintende: Nº SAP: — Versão: [][][][][][][][][][][][][][][][] Ficha: [][][][][][][][][][][][][][][][]

		   	
			
Acontecimiento	Fecha	Identificación Empresa Proyecta: COMA - JET S.J. A.C.M / TAL PROYECTO	
Verificación	Fecha	Estado: _____ Fecha: <u>01 / 01</u>	
Proyecto	Fecha	Año: _____	
Descripción	Fecha	Descripción del Proyecto:	
Detalle	Fecha	Descripción del Proyecto:	

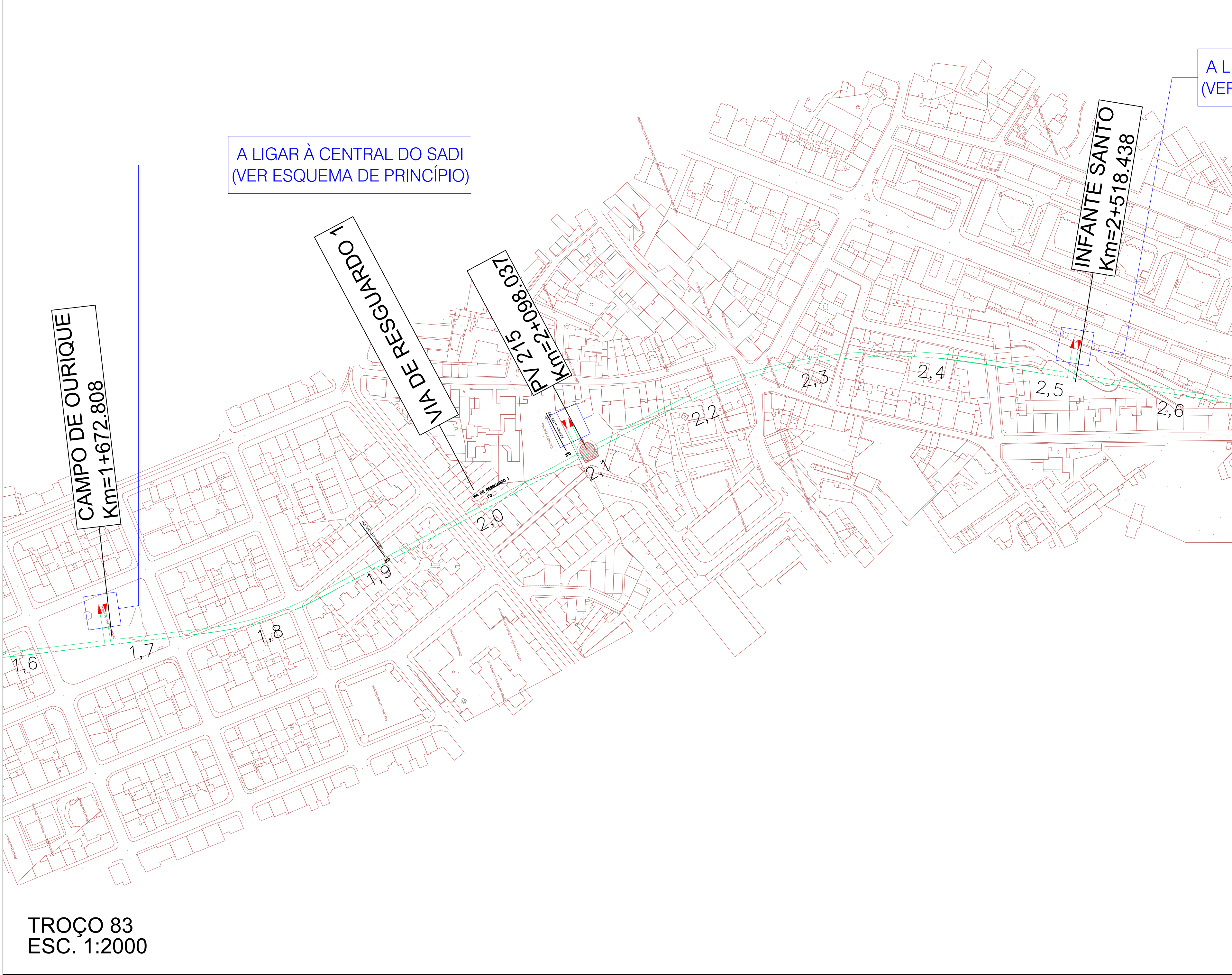


SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO
	Seguir pela esquerda para a saída
	Seguir pela direita para a saída
	Subir pela escada emergência
	Subir pela escada emergência
	Faixa fotoluminescente 0,1m de largura
	Bloco de iluminação de segurança autónoma e permanente
1	SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA
2	CLASSIFICAÇÃO DO LOCAL DE RISCO
3	REDE DE INCÊNDIOS
4	GÁS E ELETRICIDADE
5	MEIOS DE PRIMEIRA INTERVENÇÃO
6	DESENFUMAGEM
7	EVACUAÇÃO
8	RESISTÊNCIA AO FOGO



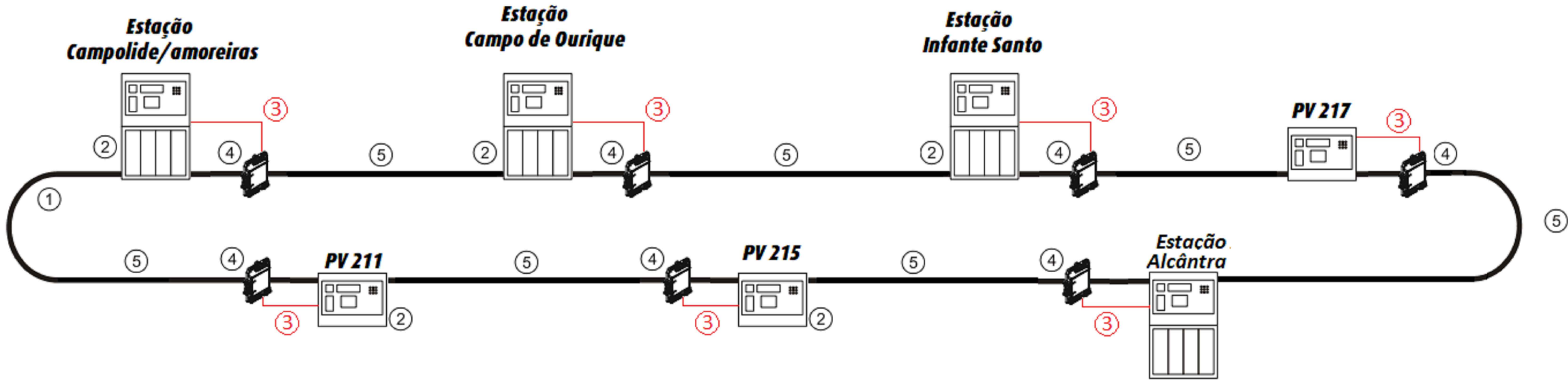
ÁREA ABRANGIDA
S/ESC.

ALTERAÇÕES					
0	MISSÃO INICIAL	27/09/2024	TSM	POL	
		DATA	DES.	VERIF.	
Data:	PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA S. SEBASTIÃO - ALCÁNTARA PROJETO DE EXECUÇÃO	Escalas:	Des. nº	133606	F. /
Aprov.			Alter.		
Verif.			Substituído		
Proj.			IV SAP		Versão
Des.					Folha
Aprov. JRP	27/09/2024	Identificação Empresa Proponente:	MOTA-ENGIL	ENGENHARIA	
Verif. BN	27/09/2024	Identificação Empresa Proponente:	COBA	JET	JLCM
Proj. POL	27/09/2024	Escalas:	1:2000		
Des. TSM	27/09/2024	Desenho nº	LVSSA MSA PE SCI TUN T83 DW 197000 0 (1-1)	Alter.	01/01

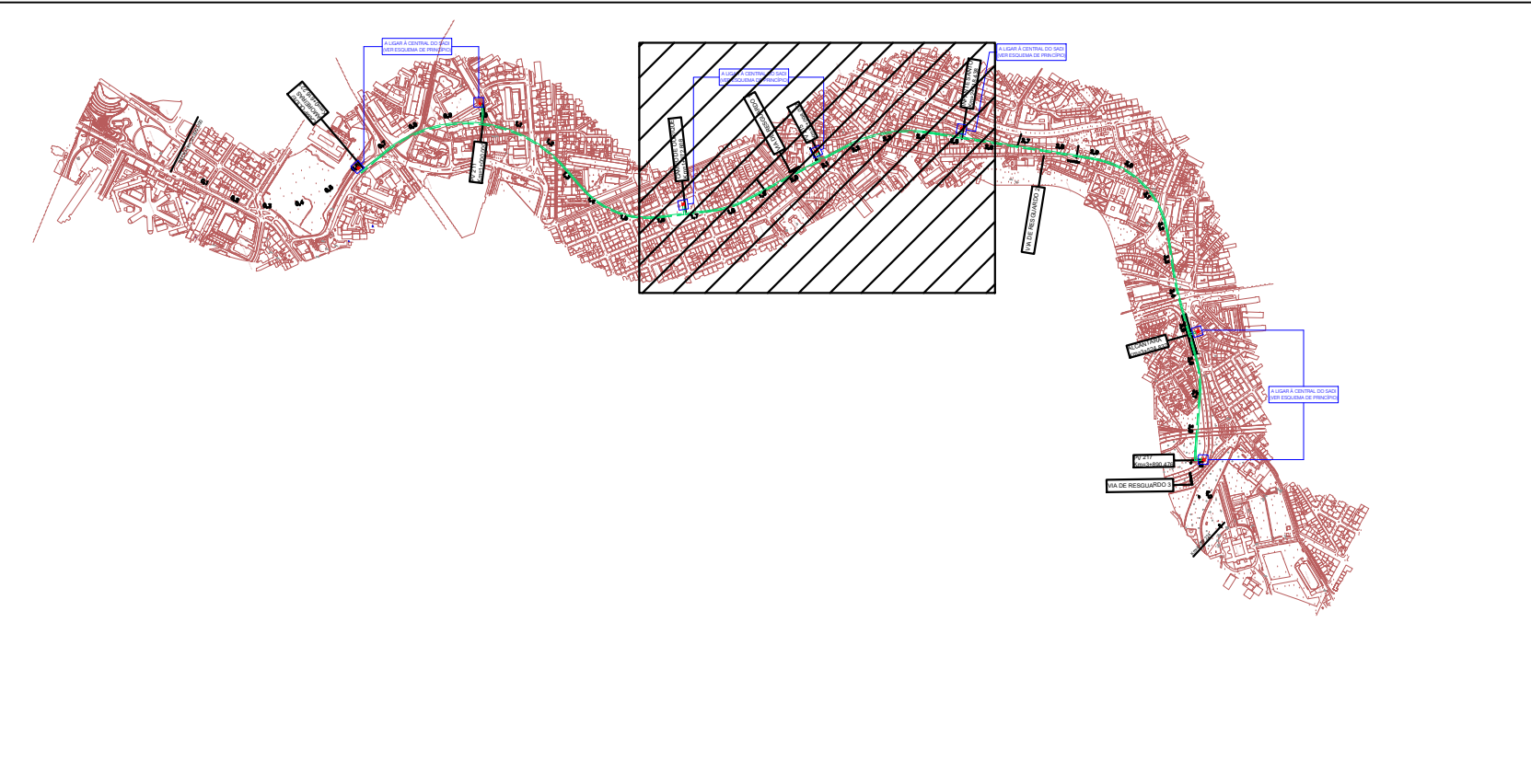


SADI – INTERLIGAÇÃO ENTRE CENTRAIS

Esquema unifilar de interligação das centrais SADI



- Legenda:**
- 1- Bus do sistema C-WEB/SAFEDLINK – cabo JE-H (St) H 2x2x1,5 Bd FE180/E90
 - 2- Central incendio network C-WEB/SAFEDLINK
 - 3- Alimentação elétrica desde a Central de incêndio
 - 4- Repetidor SAFEDLINK (FN2002-A1)
 - 5- Extensão com limite máximo 2 Km C-WEB/SAFEDLINK (mesmo cabo BUS)
- Notas para considerar em projeto:**
- Distancia máxima entre centrais 1000m com o repetidor distancia máxima 2000m
 - Máximo de um repetidor entre centrais e em todo o loop o máximo 32 repetidores.



ÁREA ABRANGIDA
S/ESC.

ALVARÁ					
1. EMISSÃO INICIAL	27/09/2024	TSM	PCCL		
DATA	DES	VERIF			
Projeto	PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA S. SEBASTIÃO - ALCÂNTARA PROJETO DE EXECUÇÃO	Execução	Des. nº	133807	
Verif.	Segurança Contra Incêndios 83º TROÇO: EST. CAMPO OURIQUE / EST. INFANTE SANTO	Alter.	Alter.		
Proj.	TÚNEL	1/2000	Escala		
Des.	INTERLIGAÇÃO DAS CENTRAIS SADI A INSTALAR	Nº SAP	Versão		
			Folha		
Projeto	HP	27/09/2024	Execução		
Verif.	SN	27/09/2024	Alter.		
Proj.	PCCL	27/09/2024	Folha		
Des.	TSM	27/09/2024	Desenho nº	LVSSA MSA PE SCI TUN TBS DW 197001 0 (1-1)	
			Alter.	10	