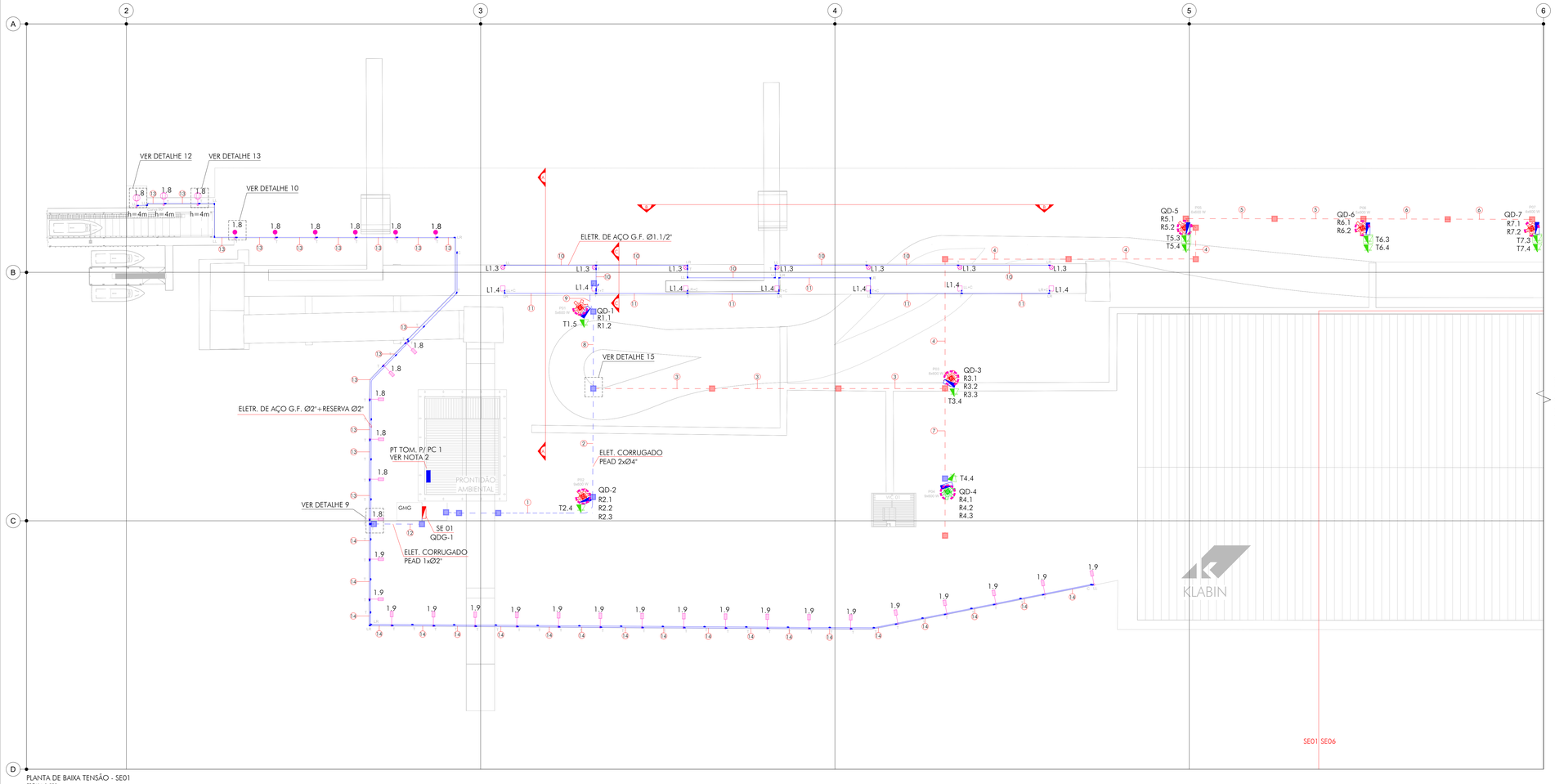
ANEXO IV

DOCUMENTAÇÃO TECNICA

PROJETO ELÉTRICO (PLANTAS)



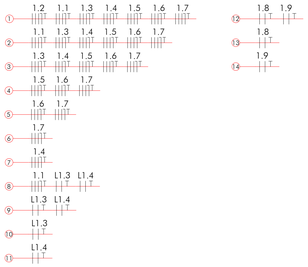
PLANTA DE BAIXA TENSÃO - SE01
ESCALA 1:500

SIMBOLOGIA

	ELETRODUTO PEAD ENTERRADO - A INSTALAR.
	ELETRODUTO ENTERRADO - EXISTENTE.
	ELETRODUTO EM AÇO GALVANIZADO APARENTE - A INSTALAR.
	CAIXA DE PASSAGEM 80x80 cm - A INSTALAR.
	CAIXA DE PASSAGEM EXISTENTE
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - EXISTENTE
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - A INSTALAR.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 40 METROS - A INSTALAR.
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO INDIVIDUAL DE POSTE - A INSTALAR.
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL DE SUBESTAÇÃO - A ADEQUAR.
	PAINEL CONCENTRADOR PARA SISTEMA DE TELEGESTÃO - A INSTALAR.
	REFLETORES DE 600W A INSTALAR EM COROA DE SUPERPOSTES - 220V
	LUMINÁRIA VIÁRIA DE 240W A INSTALAR EM POSTE DE 12 METROS COM BRAÇO DE 30 CM - 220V
	LUMINÁRIA VIÁRIA DE 150W A INSTALAR EM POSTES DE 12 METROS - 220V
	REFLETORES DE 240W A INSTALAR EM PILARES DE ESTEIRAS - 220V
	REFLETORES DE 60W A INSTALAR EM POSTES DE 4 METROS - 220V
	REFLETORES DE 400W A INSTALAR EM PILARES DE ESTEIRAS - 220V
	POSTE VIÁRIO COM BRAÇO DE 2 METROS A INSTALAR. ALTURA DE 12 METROS.
	POSTE VIÁRIO ARTICULADO COM BRAÇO DE 30 CENTIMETROS A INSTALAR. ALTURA DE 4 METROS.
	TOMADA DE USO GERAL DE SOBREPOR, 220V/32A 2P+T PADRÃO INDUSTRIAL, A INSTALAR.
	TOMADA DE USO GERAL 2P+T PADRÃO BRASILEIRO PARA PAINEL , A INSTALAR.

NOTAS:
1- AS ESPECIFICAÇÕES DAS LUMINÁRIAS ESTÃO DESCRITAS NO MEMORIAL DESCRITIVO: 100-2025-APPA-PB-ELE-MD-001-GER
2- AS TOMADAS DESTINADAS A ALIMENTAÇÃO DOS PAINEIS DE TELEGESTÃO DEVERÃO SER INTERLIGADAS A REDE ELÉTRICA EXISTENTE DA EDIFICAÇÃO

LEGENDA DE FIAÇÃO



QD-1

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R1.1	Iluminação Refletores Postes 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R1.2	Iluminação Refletores Postes 2	1,204	2	220	5,642	8,574	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,888
L1.3	Iluminação Refletores Dalas 1	2,814	2	220	13,464	20,462	16	16 EPR	D	95	1	180	0,95	3,299
L1.4	Iluminação Refletores Dalas 2	1,694	2	220	8,105	12,318	16	16 EPR	D	95	1	180	0,95	1,986
T1.5	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23,0	1	10	1,00	0,395
C1.6	Reserva		2	220										

QD-2

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R2.1	Iluminação Refletores Postes 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R2.2	Iluminação Refletores Postes 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R2.3	Iluminação Refletores Postes 3	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
T2.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23,0	1	10	1,00	0,395
C2.5	Reserva		2	220										

QD-3

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R3.1	Iluminação Refletores 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R3.2	Iluminação Refletores 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R3.3	Iluminação Refletores 3	1,204	2	220	5,642	8,574	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,888
T3.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23,0	1	10	1,00	0,395
C3.5	Reserva		2	220										

QD-4

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R4.1	Iluminação Refletores Postes 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R4.2	Iluminação Refletores Postes 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R4.3	Iluminação Refletores Postes 3	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
T4.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23,0	1	10	1,00	0,395
C4.5	Reserva		2	220										

QD-5

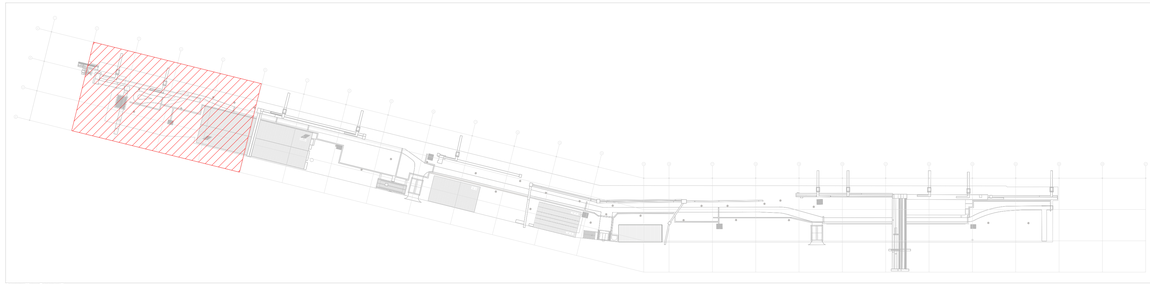
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R5.1	Iluminação Refletores Postes 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R5.2	Iluminação Refletores Postes 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
T5.3	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23,0	1	10	1,00	0,395
T5.4	TUG Serviço	7,000	2	220	31,818	48,356	40	10	B2	52,0	1	10	1,00	0,662
C5.5	Reserva		2	220										

QD-6

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R6.1	Iluminação Refletores Postes 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R6.2	Iluminação Refletores Postes 2	1,204	2	220	5,642	8,574	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,888
T6.3	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23,0	1	10	1,00	0,395
T6.4	TUG Serviço	7,000	2	220	31,818	48,356	40	10	B2	52,0	1	10	1,00	0,662
C6.5	Reserva		2	220										

QDG-1

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	TERRA (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Rc (Ω/km)	Queda de Tensão (%)
1.1	QD-1	8,518	3	220	22,354	39,635	32	35 EPR	16 EPR	D	122	1	124	0,71	1,549
1.2	QD-2	6,418	3	220	16,843	29,863	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	65	0,71	0,612
1.3	QD-3	5,816	3	220	15,263	27,062	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	215	0,71	1,834
1.4	QD-4	6,418	3	220	16,843	29,863	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	242	0,71	2,278
1.5	QD-5	11,612	3	220	30,474	54,031	40	70 EPR	35 EPR	D	178	1	347	0,35	2,914
1.6	QD-6	11,010	3	220	28,894	51,230	40	70 EPR	35 EPR	D	178	1	401	0,35	3,193
1.7	QD-7	10,408	3	220	27,314	48,429	40	70 EPR	35 EPR	D	178	1	459	0,35	3,455
1.8	Iluminação Luminárias Viária 1	2,910	2	220	13,923	21,160	25	50 EPR	25 EPR	D	173	1	249	0,49	1,566
1.9	Iluminação Luminárias Viária 2	2,888	2	220	13,127	19,950	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	311	0,71	2,635
1.10	Reserva		3	220											
Painel	**Potência instalada (kW)**	**Potência demandada (kW)**	**Número de fases**	**Tensão vff (V)**	**I projeto (A)**	**Ip' (A)**	**I nominal (A)**	**Condutor (mm2)**	**TERRA (mm²)**	**Método de Instalação**	**Capacidade de condução (A)**	**Número de cabos**	**Lc (m)**	**Rc (mΩ/m)**	**Queda de Tensão (%)**
QDG-1	65,998	65,998	3	220	173,20	184,26	250	95 EPR	50 EPR	B1	269,0	1	10	0,26	0,355



PLANTA CHAVE
ESCALA 1:5000

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
12	REVISÃO DOS ENCAMINHAMENTOS SUBTERRÂNEOS	22/06/26	BMN
11	REVISÃO DA SIMBOLOGIA E ATUALIZAÇÃO DE LUMINÁRIAS	19/06/26	BMN
10	REVISÃO DA INDICAÇÃO DOS CIRCUITOS	03/06/26	BMN
09	REVISÃO DOS CIRCUITOS DAS LUMINÁRIAS VIÁRIAS	26/05/26	BMN
08	ORGANIZAÇÃO DA NUMERAÇÃO DOS POSTES	21/05/26	BMN
07	INCLUSÃO DE DETALHES DA INFRAESTRUTURA DAS DALAS	19/05/26	BMN
06	INCLUSÃO DE DETALHES	15/05/26	BMN
05	INCLUSÃO DA FIAÇÃO	08/05/26	BMN
04	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 23/04/26	29/04/26	BMN
03	ATUALIZAÇÃO DOS PAINÉIS. COM ADIÇÃO DAS CARGAS DESTINAS A TELEGESTÃO	17/04/26	BMN
02	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 14/04/26	16/04/26	BMN
01	REVISÃO CONFORME LUMINOTÉCNICO E REPOSICIONAMENTO DE SUBESTAÇÕES.	10/04/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	30/03/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuária, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Projeto de baixa tensão - SE01

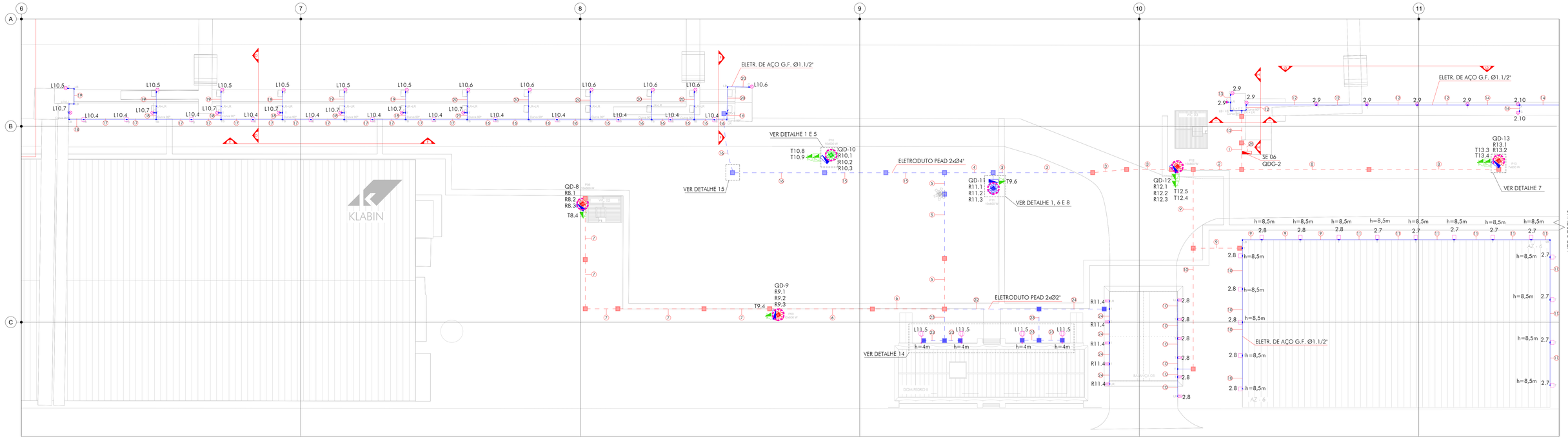
Leporte engenharia
Rua Doutor Ozeias, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.net.br
(41) 3082-4450

CLIENTE:
Portos do Paraná

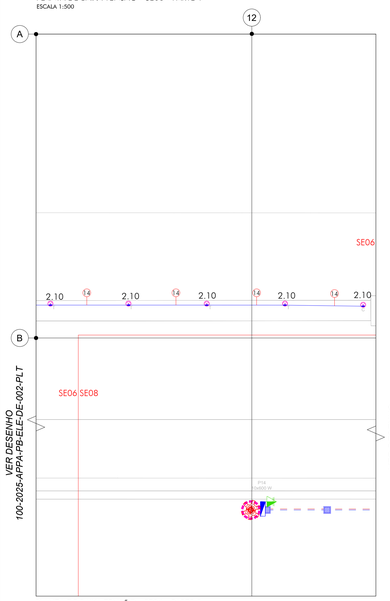
RESPONSÁVEL TÉCNICA:
Bruna Mazetti Nascimento
CREA PR 127172/D

DATA: 03/06/2026
REVISÃO: 12
PRANCHA: 01/14

PROJETISTA: Alexandre A.
REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-001-PLT

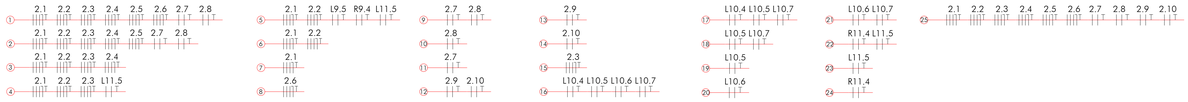


PLANTA DE BAIXA TENSÃO - SE06 - PARTE 1
ESCALA 1:500



PLANTA DE BAIXA TENSÃO - SE06 - PARTE 2
ESCALA 1:500

LEGENDA DE FIAÇÃO



QD-8

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R8.1	Iluminação Refletores Postes 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R8.2	Iluminação Refletores Postes 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R8.3	Iluminação Refletores Postes 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,775
T8.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23,0	1	10	1,00	0,395
C8.5	Reserva		2	220										

QD-9

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R9.1	Iluminação Refletores Postes 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R9.2	Iluminação Refletores Postes 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R9.3	Iluminação Refletores Postes 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,775
T9.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23,0	1	10	1,00	0,395
C9.5	Reserva		2	220										

QD-10

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R10.1	Iluminação Refletores Postes 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R10.2	Iluminação Refletores Postes 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R10.3	Iluminação Refletores Postes 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,775
L10.4	Iluminação Refletores Dalas 1	2,904	2	220	13,895	21,117	16	35 EPR	D	146	1	374	0,95	3,349
L10.5	Iluminação Refletores Dalas 2	2,412	2	220	11,541	17,539	16	25 EPR	D	121	1	263	0,95	2,716
L10.6	Iluminação Refletores Dalas 3	2,412	2	220	11,541	17,539	16	25 EPR	D	121	1	204	0,95	2,107
L10.7	Iluminação Refletores Dalas 4	2,814	2	220	13,464	20,462	16	35 EPR	D	146	1	374	0,95	3,245
T10.8	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
T10.9	TUG Serviço	7,000	2	220	32,802	49,851	40	10	B2	52,0	1	10	0,97	0,670
C10.10	Reserva		2	220										

QD-11

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R11.1	Iluminação Refletores Postes 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R11.2	Iluminação Refletores Postes 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R11.3	Iluminação Refletores Postes 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,959
R11.4	Iluminação Refletores Balança 03	0,260	2	220	1,218	1,852	10	2,5 EPR	D	29,0	1	184	0,97	2,023
L11.5	Iluminação Luminárias Viária 4	0,248	3	220	0,685	1,041	10	2,5 EPR	D	29,0	1	147	0,95	0,891
T11.6	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C11.7	Reserva		2	220										

QD-12

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R12.1	Iluminação Refletores Poste1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R12.2	Iluminação Refletores Poste2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R12.3	Iluminação Refletores Poste3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,775
T12.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
T12.5	TUG Serviço	7,000	2	220	31,818	48,356	40	10	B2	52,0	1	10	1,00	0,662
C12.6	Reserva		2	220										

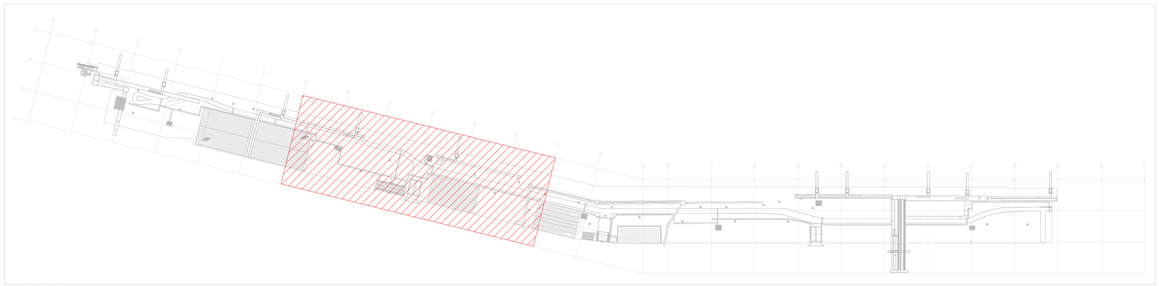
QD-13

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R13.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R13.2	Iluminação Refletores Poste 2	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,775
T13.3	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
T13.4	TUG Serviço	7,000	2	220	32,802	49,851	40	10	B2	52,0	1	10	0,97	0,670
C13.5	Reserva		2	220										

QDG-2

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	TERRA (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Rc (Ω/km)	Queda de Tensão (%)
2.1	QD-8	7,020	3	220	18,423	32,664	25	50 EPR	25 EPR	D	144	1	388	0,49	2,758
2.2	QD-9	7,020	3	220	18,423	32,664	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	269	0,71	2,770
2.3	QD-10	24,562	3	220	64,459	114,288	100	120 EPR	70 EPR	D	240	1	207	0,21	2,206
2.4	QD-11	7,528	3	220	19,756	35,028	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	115	0,71	1,270
2.5	QD-12	14,020	3	220	36,793	65,236	50	35 EPR	16 EPR	D	122	1	40	0,71	0,823
2.6	QD-13	12,214	3	220	32,053	56,832	50	35 EPR	16 EPR	D	122	1	144	0,71	2,580
2.7	Iluminação Luminárias Viária 1	2,178	2	220	10,421	15,837	16	16 EPR	16 EPR	D	79	1	167	1,54	2,365
2.8	Iluminação Luminárias Viária 2	2,248	2	220	10,756	16,346	16	16 EPR	16 EPR	D	79	1	259	1,54	3,788
2.9	Iluminação Luminárias Viária 3	2,814	2	220	13,464	20,462	16	16 EPR	16 EPR	D	79	1	144	1,54	2,635
2.10	Iluminação Luminárias Viária 4	2,814	2	220	13,464	20,462	16	16 EPR	16 EPR	D	79	1	184	1,54	3,372
2.11	Reserva		3	220											

Painel	Potência instalada (kW)	Potência demandada (kW)	Número de fases	Tensão vff (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm2)	TERRA (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de cabos	Lc (m)	Rc (mΩ/m)	Queda de Tensão (%)
QDG-2	82,418	82,418	3	220	216,29	230,10	250	95 EPR	50 EPR	B1	269,0	1	10	0,26	0,443



PLANTA CHAVE
ESCALA 1:5000

SIMBOLOGIA

	ELETRODUTO PEAD ENTERRADO - A INSTALAR.
	ELETRODUTO ENTERRADO - EXISTENTE.
	ELETRODUTO EM AÇO GALVANIZADO APARENTE Ø1.1/2" - A INSTALAR.
	CAIXA DE PASSAGEM 80x80 cm - A INSTALAR.
	CAIXA DE PASSAGEM 50x50 cm - A INSTALAR.
	CAIXA DE PASSAGEM EXISTENTE
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - EXISTENTE
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - A RETIRAR.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - A INSTALAR.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 40 METROS - A INSTALAR.
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO INDIVIDUAL DE POSTE - A INSTALAR.
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL DE SUBESTAÇÃO - A ADEQUIAR.
	REFLETORES DE 600W A INSTALAR EM COROA DE SUPERPOSTES - 220V
	LUMINÁRIA VIÁRIA DE 150W A INSTALAR EM POSTES DE 12 METROS - 220V
	REFLETORES DE 240W A INSTALAR EM PILARES DE ESTEIRAS - 220V
	REFLETORES DE 60W A INSTALAR EM POSTES DE 4 METROS - 220V
	REFLETORES DE 400W A INSTALAR EM PILARES DE ESTEIRAS - 220V
	LUMINÁRIA PARA BALIZAMENTO DE 50W INSTALADA SOBREPOSTA EM MURO DE ALVENARIA - 220V
	POSTE VIÁRIO ARTICULADO COM BRAÇO DE 30 CENTIMETROS A INSTALAR. ALTURA DE 4 METROS.
	TOMADA DE USO GERAL DE SOBREPOR, 220V/32A 2P+T PADRÃO INDUSTRIAL, A INSTALAR.
	TOMADA DE USO GERAL 2P+T PADRÃO BRASILEIRO PARA PAINEL , A INSTALAR.

NOTAS:
1- AS ESPECIFICAÇÕES DAS LUMINÁRIAS ESTÃO DESCRITAS NO MEMORIAL DESCRITIVO: 100-2025-APPA-PB-ELE-MD-001-GER

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
12	REVISÃO DOS ENCAMINHAMENTOS SUBTERRÂNEOS	22/06/26	BMN
11	REVISÃO DA SIMBOLOGIA E ATUALIZAÇÃO DE LUMINÁRIAS	19/06/26	BMN
10	REVISÃO DA INDICAÇÃO DOS CIRCUITOS	03/06/26	BMN
09	REVISÃO DOS CIRCUITOS DAS LUMINÁRIAS VIÁRIAS	26/05/26	BMN
08	ORGANIZAÇÃO DA NUMERAÇÃO DOS POSTES	21/05/26	BMN
07	INCLUSÃO DE DETALHES DA INFRAESTRUTURA DAS DALAS	19/05/26	BMN
06	INCLUSÃO DE DETALHES	15/05/26	BMN
05	INCLUSÃO DA FIAÇÃO	08/05/26	BMN
04	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 23/04/26	29/04/26	BMN
03	ATUALIZAÇÃO DOS PAINÉIS COM ADIÇÃO DAS CARGAS DESTINAS A TELEGESTÃO	17/04/26	BMN
02	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 14/04/26	16/04/26	BMN
01	REVISÃO CONFORME LUMINOTÉCNICO E REPOSICIONAMENTO DE SUBESTAÇÕES.	10/04/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	30/03/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuária, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Projeto de baixa tensão - SE06

Leporte engenharia
Rua Doutor Câmara, 182 - Batel
Curitiba - PR
(41) 3082-4450

CLIENTE:
Portos do Paraná

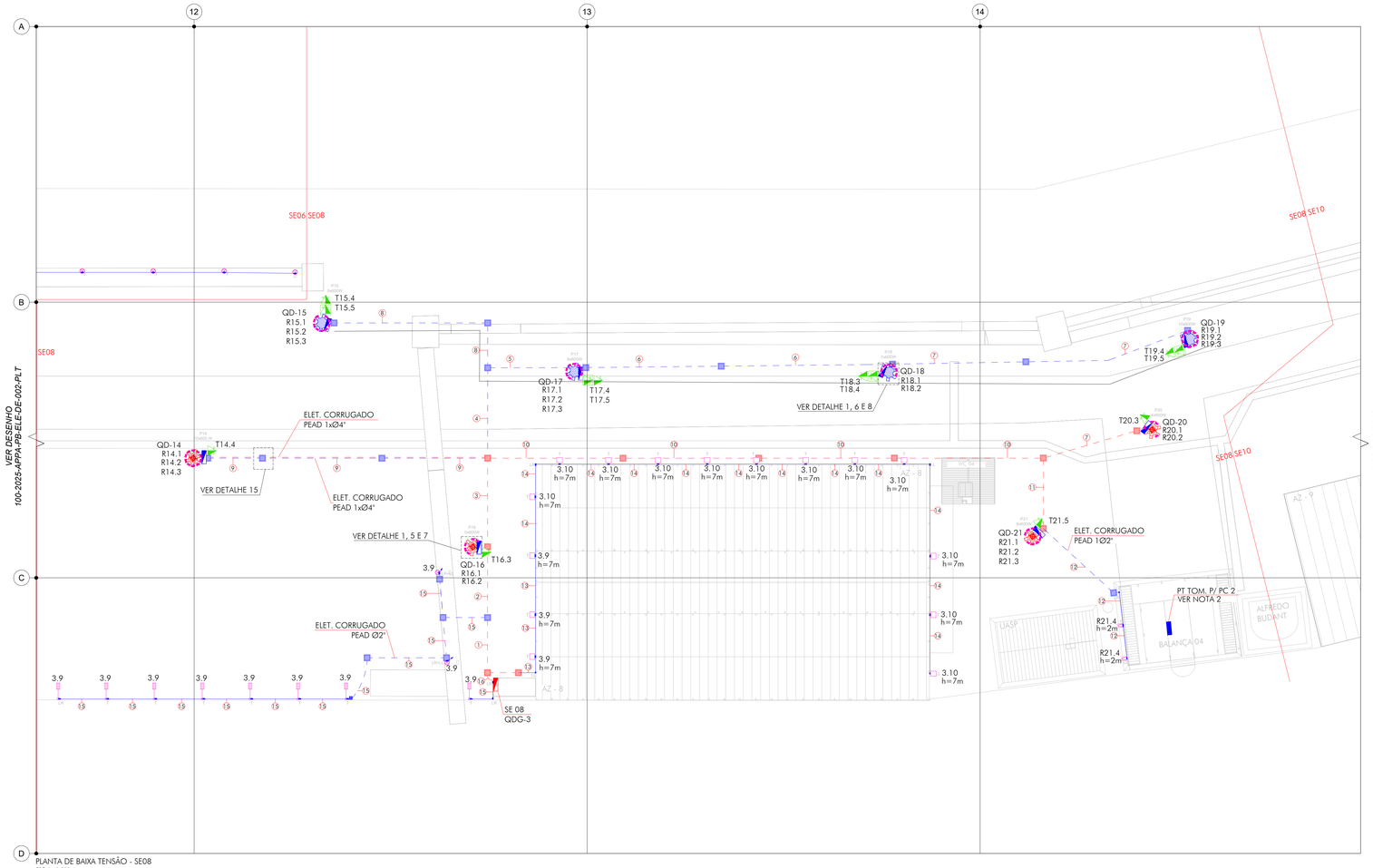
RESPONSÁVEL TÉCNICO:
Bruno Mazetti Nascimento
CREA-PR 127172/D

DATA: 03/06/2026 | REVISÃO: 12 | PRANCHA: 02/14

PROJETISTA: Alexandre A.

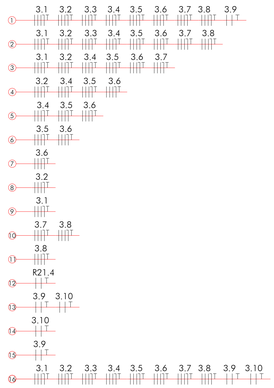
REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-002-PLT

VER DESENHO 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-002-PLT



PLANTA DE BAIXA TENSÃO - SE08
ESCALA 1:500

LEGENDA DE FIAÇÃO



SIMBOLOGIA

	ELETRODUTO PEAD ENTERRADO - A INSTALAR.
	ELETRODUTO ENTERRADO - EXISTENTE.
	ELETRODUTO EM AÇO GALVANIZADO APARENTE DE Ø1.1/2" - A INSTALAR.
	CAIXA DE PASSAGEM 80x80 cm - A INSTALAR.
	CAIXA DE PASSAGEM EXISTENTE
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - EXISTENTE
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - A INSTALAR.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 40 METROS - A INSTALAR.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 40 METROS - A INSTALAR (SUBSTITUIR POSTE DE 25 METROS EXISTENTE).
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO INDIVIDUAL DE POSTE - A INSTALAR.
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL DE SUBESTAÇÃO - A ADEQUAR.
	PAINEL CONCENTRADOR PARA SISTEMA DE TELEGESTÃO - A INSTALAR.
	REFLETORES DE 600W A INSTALAR EM COROA DE SUPERPOSTES - 220V
	LUMINÁRIA VIÁRIA DE 150W A INSTALAR EM POSTES DE 12 METROS - 220V
	REFLETORES DE 240W A INSTALAR EM PILARES DE ESTEIRAS - 220V
	REFLETORES DE 60W A INSTALAR EM POSTES DE 4 METROS - 220V
	REFLETORES DE 400W A INSTALAR EM PILARES DE ESTEIRAS - 220V
	LUMINÁRIA PARA BALIZAMENTO DE 50W INSTALADA SOBREPOSTA EM MURO DE ALVENARIA - 220V
	POSTE VIÁRIO COM BRAÇO DE 2 METROS A INSTALAR. ALTURA DE 12 METROS.
	TOMADA DE USO GERAL DE SOBREPOR, 220V/32A 2P+T PADRÃO INDUSTRIAL, A INSTALAR.
	TOMADA DE USO GERAL 2P+T PADRÃO BRASILEIRO PARA PAINEL , A INSTALAR.

NOTAS:
1- AS ESPECIFICAÇÕES DAS LUMINÁRIAS ESTÃO DESCRITAS NO MEMORIAL DESCRITIVO: 100-2025-APPA-PB-ELE-MD-001-GER
2- AS TOMADAS DESTINADAS À ALIMENTAÇÃO DOS PAINEIS DE TELEGESTÃO DEVERÃO SER INTERLIGADAS A REDE ELÉTRICA EXISTENTE DA EDIFICAÇÃO

D
PLANTA DE BAIXA TENSÃO - SE08
ESCALA 1:500

QD-14

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R14.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R14.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R14.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,775
T14.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C14.5	Reserva		2	220										

QD-15

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R15.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R15.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R15.3	Iluminação Refletores Poste 3	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
T15.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
T15.5	TUG Serviço	7,000	2	220	32,802	49,851	40	10	B2	52,0	1	10	0,97	0,670
C15.6	Reserva		2	220										

QD-16

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R16.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R16.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,204	2	220	5,642	8,574	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,000
T16.3	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C16.4	Reserva		2	220										

QD-17

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R17.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R17.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R17.3	Iluminação Refletores Poste 3	1,204	2	220	5,642	8,574	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	1,480
T17.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
T17.5	TUG Serviço	7,000	2	220	32,802	49,851	40	10	B2	52,0	1	10	0,97	0,670
C17.6	Reserva		2	220										

QD-18

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R18.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R18.2	Iluminação Refletores Poste 2	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,959
T18.3	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
T18.4	TUG Serviço	7,000	2	220	32,802	49,851	40	10	B2	52,0	1	10	0,97	0,670
C18.5	Reserva		2	220										

QD-19

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R19.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R19.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R19.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	1,978
T19.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
T19.5	TUG Serviço	7,000	2	220	32,802	49,851	40	10	B2	52,0	1	10	0,97	0,670
C19.6	Reserva		2	220										

QD-20

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R20.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,204	2	220	5,642	8,574	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,888
R20.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,204	2	220	5,642	8,574	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,888
T20.3	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23,0	1	10	1,00	0,395
C20.4	Reserva		2	220										

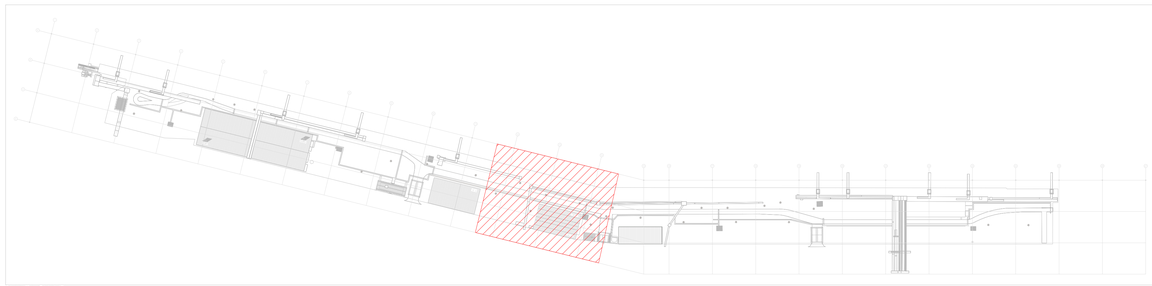
QD-21

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R21.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R21.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R21.3	Iluminação Refletores Poste 3	1,204	2	220	5,642	8,574	16	4	B2	23,0	1	30	0,97	0,888
L21.4	Iluminação Refletores Balança	0,100	2	220	0,455	0,691	10	2,5 EPR	D	29,0	1	45	1,00	0,190
T21.5	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23,0	1	10	1,00	0,395
C21.6	Reserva		2	220										

QDG-3

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	TERRA (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Rc (Ω/km)	Queda de Tensão (%)
3.1	QD-14	7,020	3	220	18,423	32,664	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	213	0,71	2,193
3.2	QD-15	13,418	3	220	35,213	62,435	50	70 EPR	35 EPR	D	178	1	196	0,35	1,902
3.3	QD-16	4,010	3	220	10,524	18,659	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	98	0,71	0,576
3.4	QD-17	12,816	3	220	33,633	59,633	50	50 EPR	25 EPR	D	144	1	167	0,49	2,167
3.5	QD-18	12,214	3	220	32,053	56,832	50	70 EPR	35 EPR	D	178	1	265	0,35	2,341
3.6	QD-19	14,020	3	220	36,793	65,236	50	120 EPR	70 EPR	D	61	1	351	0,21	2,135
3.7	QD-20	3,408	3	220	8,944	15,858	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	317	0,71	1,585
3.8	QD-21	5,972	3	220	15,672	27,788	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	305	0,71	2,672
3.9	Iluminação Luminárias Viária 1	2,746	2	220	13,139	19,968	16	25 EPR	16 EPR	D	79	1	201	1	2,366
3.10	Iluminação Luminárias Viária 2	2,904	2	220	13,895	21,117	16	25 EPR	16 EPR	D	101	1	235	1	2,922
3.11	Reserva		3	220											

Painel	Potência instalada (kW)	Potência demandada (kW)	Número de fases	Tensão vff (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm2)	TERRA (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de cabos	Lc (m)	Rc (mΩ/m)	Queda de Tensão (%)
QDG-3	78,528	78,528	3	220	206,08	219,24	250	95 EPR	50 EPR	B1	269,0	1	10	0,26	0,422



PLANTA CHAVE
ESCALA 1:5000

12	REVISÃO DOS ENCAMINHAMENTOS SUBTERRÂNEOS	22/06/26	BMN
11	REVISÃO DA SIMBOLOGIA E ATUALIZAÇÃO DE LUMINÁRIAS	19/06/26	BMN
10	REVISÃO DA INDICAÇÃO DOS CIRCUITOS	03/06/26	BMN
09	REVISÃO DOS CIRCUITOS DAS LUMINÁRIAS VIÁRIAS	26/05/26	BMN
08	ORGANIZAÇÃO DA NUMERAÇÃO DOS POSTES	21/05/26	BMN
07	INCLUSÃO DE DETALHES DA INFRAESTRUTURA DAS DALAS	19/05/26	BMN
06	INCLUSÃO DE DETALHES	15/05/26	BMN
05	INCLUSÃO DA FIAÇÃO	08/05/26	BMN
04	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 23/04/26	29/04/26	BMN
03	ATUALIZAÇÃO DOS PAINÉIS COM ADIÇÃO DAS CARGAS DESTINAS A TELEGESTÃO	17/04/26	BMN
02	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 14/04/26	16/04/26	BMN
01	REVISÃO CONFORME LUMINOTÉCNICO E REPOSICIONAMENTO DE SUBESTAÇÕES.	10/04/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	30/03/26	BMN
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuária, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Projeto de baixa tensão - SE08

Leporte engenharia
Rua Gralha Cinzenta, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.net.br
(41) 3082-4450

CLIENTE:
Portos do Paraná

RESPONSÁVEL TÉCNICA:
Bruna Mazetti Nascimento
CREA-PR 127172/D

DATA: 03/06/2026
REVISÃO: 12
PRANCHA: 03/14

PROJETISTA: Alexandre A.
REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-003-PLT



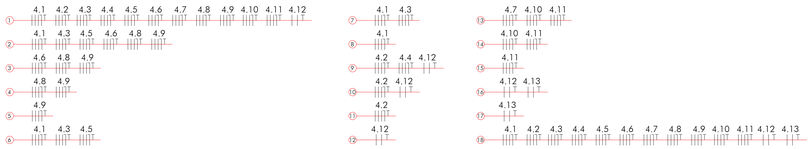
PLANTA DE BAIXA TENSÃO - SE10
ESCALA 1:300

SIMBOLOGIA

	ELETRODUTO PEAD ENTERRADO - A INSTALAR.
	ELETRODUTO ENTERRADO - EXISTENTE.
	ELETRODUTO EM AÇO GALVANIZADO APARENTE DE Ø1.1/2" - A INSTALAR.
	CAIXA DE PASSAGEM 80x80 cm - A INSTALAR.
	CAIXA DE PASSAGEM EXISTENTE
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - EXISTENTE
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - A RETIRAR.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - A INSTALAR.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 40 METROS - A INSTALAR.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 40 METROS - A INSTALAR (SUBSTITUIR POSTE DE 25 METROS EXISTENTE).
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO INDIVIDUAL DE POSTE - A INSTALAR.
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL DE SUBESTAÇÃO - A ADEQUAR.
	PAINEL CONCENTRADOR PARA SISTEMA DE TELEGESTÃO - A INSTALAR.
	REFLETORES DE 600W A INSTALAR EM COROA DE SUPERPOSTES - 220V
	LUMINÁRIA VIÁRIA DE 150W A INSTALAR EM POSTES DE 12 METROS - 220V
	REFLETORES DE 240W A INSTALAR EM PILARES DE ESTEIRAS - 220V
	REFLETORES DE 60W A INSTALAR EM POSTES DE 4 METROS - 220V
	REFLETORES DE 400W A INSTALAR EM PILARES DE ESTEIRAS - 220V
	LUMINÁRIA PARA BALIZAMENTO DE 50W INSTALADA SOBREPOSTA EM MURO DE ALVENARIA - 220V
	POSTE VIÁRIO COM BRAÇO DE 2 METROS A INSTALAR. ALTURA DE 12 METROS.
	TOMADA DE USO GERAL DE SOBREPOR, 220V/32A 2P+T PADRÃO INDUSTRIAL, A INSTALAR.
	TOMADA DE USO GERAL 2P+T PADRÃO BRASILEIRO PARA PAINEL , A INSTALAR.

NOTAS:
1- AS ESPECIFICAÇÕES DAS LUMINÁRIAS ESTÃO DESCRITAS NO MEMORIAL DESCRITIVO: 100-2025-APPA-PB-ELE-MD-001-GER
2- AS TOMADAS DESTINADAS À ALIMENTAÇÃO DOS PAINEIS DE TELEGESTÃO DEVERÃO SER INTERLIGADAS A REDE ELÉTRICA EXISTENTE DA EDIFICAÇÃO

LEGENDA DE FIAÇÃO



QD-22

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R22.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R22.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R22.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,959
T22.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C22.5	Reserva		2	220										

QD-23

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R23.1	Iluminação Refletores Poste 1	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,775
T23.2	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C23.3	Reserva		2	220										

QD-24

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R24.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R24.2	Iluminação Refletores Poste 2	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,959
T24.3	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
T24.4	TUG Serviço	7,000	2	220	32,802	49,851	40	10	B2	52,0	1	10	0,97	0,670
C24.5	Reserva		2	220										

QDG-4

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	TERRA (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Rc (Ω/km)	Queda de Tensão (%)
4.1	QD-22	7,020	3	220	18,423	32,664	25	70 EPR	35 EPR	D	178	1	328	0,35	1,665
4.2	QD-23	3,408	3	220	8,944	15,858	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	294	0,71	1,470
4.3	QD-24	12,214	3	220	32,053	56,832	50	70 EPR	35 EPR	D	178	1	259	0,35	2,288
4.4	QD-25	7,020	3	220	18,423	32,664	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	173	0,71	1,782
4.5	QD-26	7,020	3	220	18,423	32,664	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	173	0,71	1,782
4.6	QD-27	14,020	3	220	36,793	65,236	50	50 EPR	25 EPR	D	144	1	173	0,49	2,456
4.7	QD-28	7,020	3	220	18,423	32,664	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	138	0,71	1,421
4.8	QD-29	13,418	3	220	35,213	62,435	50	70 EPR	35 EPR	D	178	1	259	0,35	2,513
4.9	QD-30	12,214	3	220	32,053	56,832	50	95 EPR	50 EPR	D	211	1	317	0,26	2,080
4.10	QD-31	7,020	3	220	18,423	32,664	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	282	0,71	2,904
4.11	QD-32	7,020	3	220	18,423	32,664	25	50 EPR	25 EPR	D	144	1	357	0,49	2,537
4.12	Iluminação Luminárias Viária 1	1,478	2	220	7,072	10,747	25	16 EPR	16 EPR	D	79	1	224,25	1,54	2,159
4.13	Iluminação Luminárias Viária 2 e Balança 5	1,865	2	220	8,923	13,561	25	16 EPR	16 EPR	D	79	1	224,25	1,54	2,724
4.14	Reserva		3	220											

Painel	Potência instalada (kW)	Potência demandada (kW)	Número de fases	Tensão vfl (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm2)	TERRA (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de cabos	Lc (m)	Rc (mΩ/m)	Queda de Tensão (%)
QDG-4	100,737	100,737	3	220	264,37	281,24	350	2x[50 EPR]	50 EPR	B1	350,0	2	10	0,49	0,510

QD-25

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R25.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R25.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R25.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,775
T25.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,494
C25.5	Reserva		2	220										

QD-26

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R26.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R26.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R26.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,959
T26.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,494
C26.5	Reserva		2	220										

QD-27

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R27.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R27.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R27.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,959
T27.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
T27.5	TUG Serviço	7,000	2	220	32,802	49,851	40	10	B2	52,0	1	10	0,97	0,670
C27.6	Reserva		2	220										

QD-28

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R28.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R28.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R28.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,775
T28.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C28.5	Reserva		2	220										

QD-29

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R29.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R29.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R29.3	Iluminação Refletores Poste 3	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
T29.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
T29.5	TUG Serviço	7,000	2	220	32,802	49,851	40	10	B2	52,0	1	10	0,97	0,670
C29.6	Reserva		2	220										

QD-30

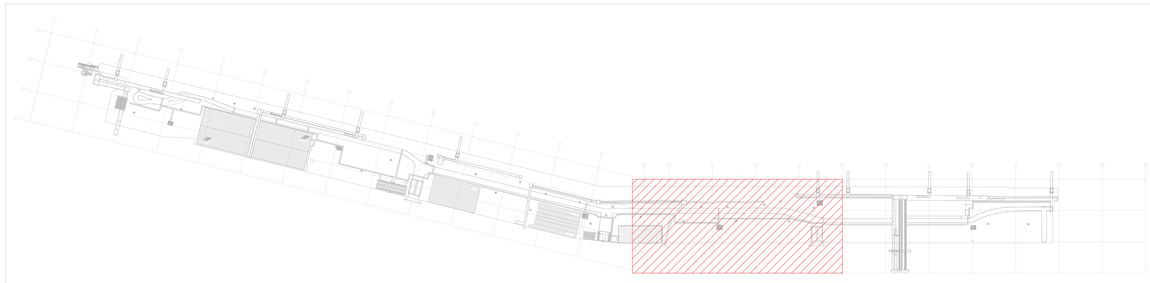
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R30.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R30.2	Iluminação Refletores Poste 2	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,959
T30.3	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
T30.4	TUG Serviço	7,000	2	220	32,802	49,851	40	10	B2	52,0	1	10	0,97	0,670
C30.5	Reserva		2	220										

QD-31

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R31.1	Iluminação Refletores Poste 1	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,775
R31.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R31.3	Iluminação Refletores Poste 3	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
T31.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C31.5	Reserva		2	220										

QD-32

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R32.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R32.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R32.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,775
T32.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23,0	1	10	1,00	0,395
C32.5	Reserva		2	220										



PLANTA CHAVE
ESCALA 1:5000

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
12	REVISÃO DOS ENCAMINHAMENTOS SUBTERRÂNEOS	22/06/26	BMN
11	REVISÃO DA SIMBOLOGIA E ATUALIZAÇÃO DE LUMINÁRIAS	19/06/26	BMN
10	REVISÃO DA INDICAÇÃO DOS CIRCUITOS	03/06/26	BMN
09	REVISÃO DOS CIRCUITOS DAS LUMINÁRIAS VIÁRIAS.	26/05/26	BMN
08	ORGANIZAÇÃO DA NUMERAÇÃO DOS POSTES	21/05/26	BMN
07	INCLUSÃO DE DETALHES DA INFRAESTRUTURA DAS DALAS	19/05/26	BMN
06	INCLUSÃO DE DETALHES	15/05/26	BMN
05	INCLUSÃO DA FIAÇÃO	08/05/26	BMN
04	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 23/04/26	29/04/26	BMN
03	ATUALIZAÇÃO DOS PAINÉIS. COM ADIÇÃO DAS CARGAS DESTINAS A TELEGESTÃO	17/04/26	BMN
02	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 14/04/26	16/04/26	BMN
01	REVISÃO CONFORME LUMINOTÉCNICO E REPOSICIONAMENTO DE SUBESTAÇÕES.	10/04/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	30/03/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuária, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Projeto de baixa tensão - SE10

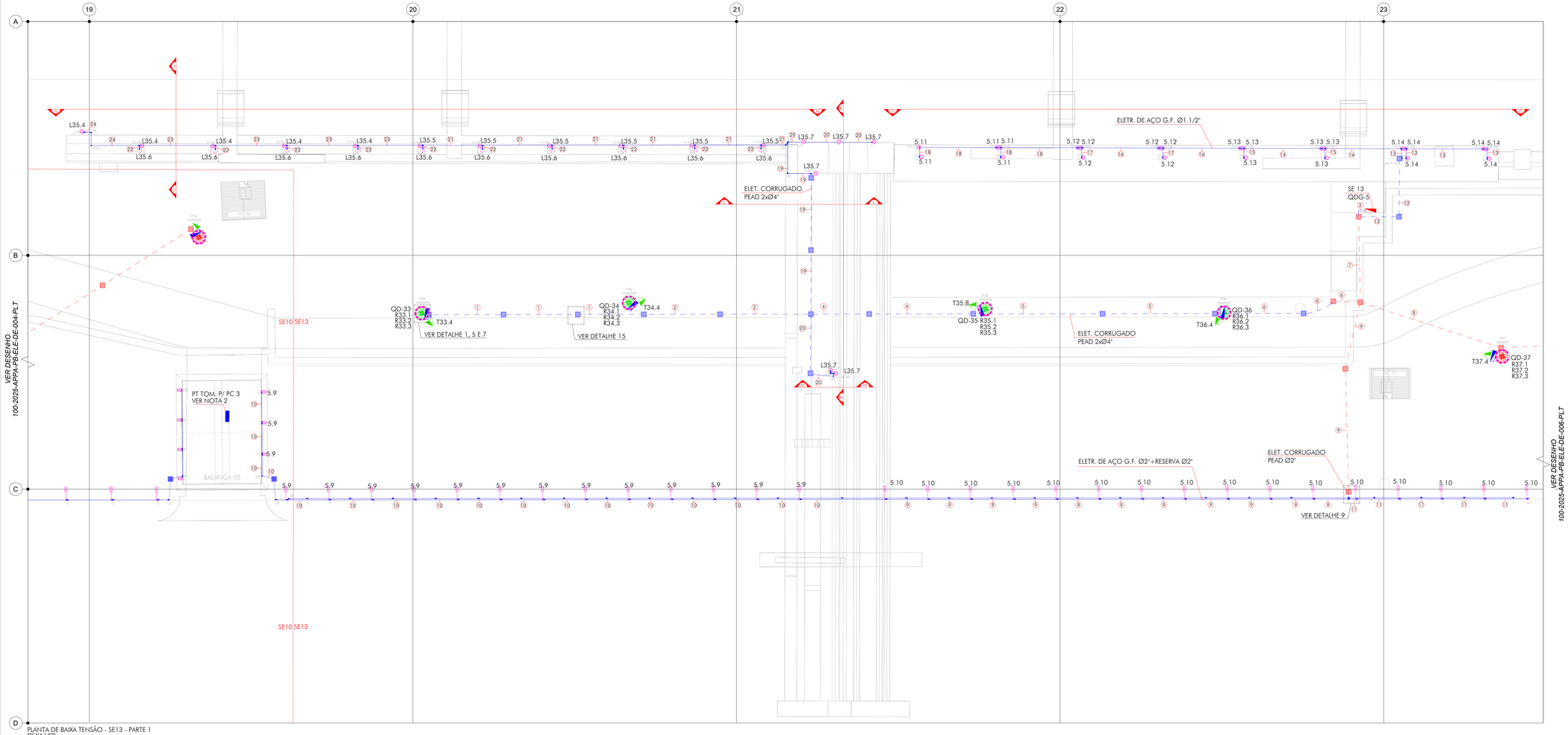
Leporte engenharia
Rua Gralha Azul, 1562 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.net.br
(41) 3082-4450

CLIENTE:
Portos do Paraná

RESPONSÁVEL TÉCNICA:
Bruna Mazetti Nascimento
CREA-PR 127172/D

DATA: 03/06/2026
REVISÃO: 12
PRANCHA: 04/14

PROJETISTA: Alexandre A.
REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-004-PLT



PLANTA DE BAIXA TENSÃO - SE13 - PARTE 1
ESCALA 1:500

SIMBOLOGIA

	ELETRODUTO PEAD ENTERRADO - A INSTALAR.
	ELETRODUTO ENTERRADO - EXISTENTE.
	ELETRODUTO EM AÇO GALVANIZADO APARENTE - A INSTALAR.
	CAIXA DE PASSAGEM 80x80 cm - A INSTALAR.
	CAIXA DE PASSAGEM EXISTENTE
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - EXISTENTE
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - A INSTALAR.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 40 METROS - A INSTALAR.
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO INDIVIDUAL DE POSTE - A INSTALAR.
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL DE SUBESTAÇÃO - A ADEQUAR.
	PAINEL CONCENTRADOR PARA SISTEMA DE TELEGESTÃO - A INSTALAR.
	REFLETORES DE 600W A INSTALAR EM COROA DE SUPERPOSTES - 380V
	LUMINÁRIA VIÁRIA DE 150W A INSTALAR EM POSTES DE 12 METROS - 380V.
	REFLETORES DE 240W A INSTALAR EM PILARES DE ESTEIRAS - 380V
	REFLETORES DE 400W A INSTALAR EM PILARES DE ESTEIRAS - 380V
	LUMINÁRIA PARA BALIZAMENTO DE 50W INSTALADA SOBREPOSTA EM MURO DE ALVENARIA - 380V
	POSTE VIÁRIO COM BRAÇO DE 2 METROS A INSTALAR. ALTURA DE 12 METROS.
	TOMADA DE USO GERAL DE SOBREPOR, 220V/32A 2P+T PADRÃO INDUSTRIAL, A INSTALAR.
	TOMADA DE USO GERAL 2P+T PADRÃO BRASILEIRO PARA PAINEL , A INSTALAR.

NOTAS:
1- AS ESPECIFICAÇÕES DAS LUMINÁRIAS ESTÃO DESCRITAS NO MEMORIAL DESCRITIVO: 100-2025-APPA-PB-ELE-MD-001-GER
2- AS TOMADAS DESTINADAS À ALIMENTAÇÃO DOS PAINEIS DE TELEGESTÃO DEVERÃO SER INTERLIGADAS À REDE ELÉTRICA EXISTENTE DA EDIFICAÇÃO

LEGENDA DE FIAÇÃO



QD-33

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R33.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R33.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R33.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	380	6,533	9,928	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,595
T33.4	TUG Painel	1,000	1	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C33.5	Reserva		2	380										

QD-34

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R34.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R34.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R34.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	380	6,533	9,928	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,595
T34.4	TUG Painel	1,000	1	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C34.5	Reserva		2	380										

QD-35

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R35.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R35.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R35.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	380	6,533	9,928	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,595
L35.4	Iluminação Refletores Dalas 1	2,412	2	380	6,681	10,154	16	16 EPR	D	95,0	1	431,25	0,95	2,271
L35.5	Iluminação Refletores Dalas 2	3,216	2	380	8,909	13,539	16	16 EPR	D	95,0	1	310,5	0,95	2,180
L35.6	Iluminação Refletores Dalas 3	3,146	2	380	8,715	13,244	16	16 EPR	D	95,0	1	431,25	0,95	2,962
L35.7	Iluminação Refletores Dalas 4	3,146	2	380	8,715	13,244	16	16 EPR	D	95,0	1	431,25	0,95	2,962
T35.8	TUG Painel	1,000	1	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C35.9	Reserva		2	380										

QD-36

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R36.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R36.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R36.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	380	6,533	9,928	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,595
T36.4	TUG Painel	1,000	1	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C36.5	Reserva		2	380										

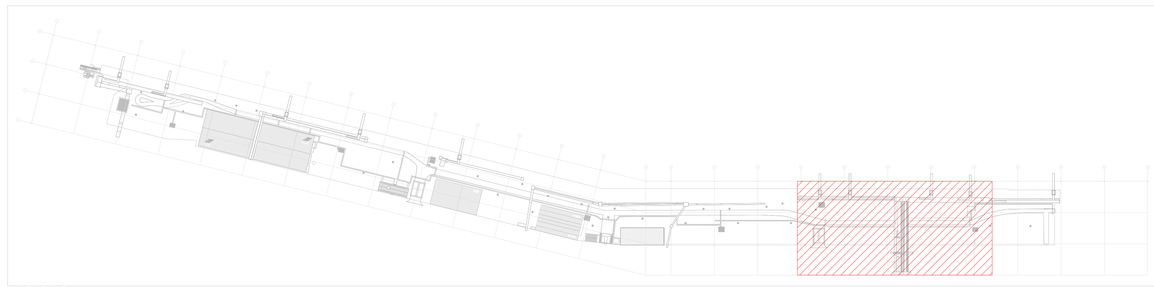
QD-37

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R37.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R37.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R37.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	380	6,533	9,928	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,595
T37.4	TUG Painel	1,000	1	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C37.5	Reserva		2	380										

QDG-5

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
5.1	QD-33	7,020	3	380	10,6658	18,911	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	414	1,00	1,429
5.2	QD-34	7,020	3	380	10,6658	18,911	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	340	1,00	1,174
5.3	QD-35	18,940	3	380	28,7764	51,022	40	35 EPR	16 EPR	D	122	1	230	1,00	2,142
5.4	QD-36	7,020	3	380	10,6658	18,911	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	133	1,00	0,459
5.5	QD-37	7,020	3	380	10,6658	18,911	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	133	1,00	0,459
5.6	QD-38	7,020	3	380	10,6658	18,911	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	213	1,00	0,735
5.7	QD-39	6,418	3	380	9,75114	17,289	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	213	1,00	0,672
5.8	QD-40	21,964	3	380	33,3708	59,168	40	35 EPR	16 EPR	D	122	1	242	1,00	2,613
5.9	Iluminação Luminárias Viária 9 e Balança 05	2,132	2	380	5,90582	8,9754	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	529	0,95	1,166
5.10	Iluminação Luminárias Viária 10	2,432	2	380	6,73684	10,238	16	25 EPR	16 EPR	D	121	1	280	0,95	0,977
5.11	Iluminação Refletores Dalas 11	2,012	2	380	5,57341	8,4702	16	25 EPR	16 EPR	D	121	1	250	0,95	0,722
5.12	Iluminação Refletores Dalas 12	2,412	2	380	6,68144	10,154	16	25 EPR	16 EPR	D	121	1	250	0,95	0,865
5.13	Iluminação Refletores Dalas 13	2,412	2	380	6,68144	10,154	16	25 EPR	16 EPR	D	121	1	250	0,95	0,865
5.14	Iluminação Refletores Dalas 14	2,412	2	380	6,68144	10,154	16	25 EPR	16 EPR	D	121	1	250	0,95	0,865
5.15	Reserva		3	380											

Painel	Potência instalada (kW)	Potência demandada (kW)	Número de fases	Tensão vff (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm2)	Condutor (mm2)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de cabos	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
QDG-5	96,234	96,234	3	380	146,21	155,55	200	70 EPR	35 EPR	B1	222,0	1	10	1,00	0,327



PLANTA CHAVE
ESCALA 1:5000

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
12	REVISÃO DOS ENCAMINHAMENTOS SUBTERRÂNEOS	22/06/26	BMN
11	REVISÃO DA SIMBOLOGIA E ATUALIZAÇÃO DE LUMINÁRIAS	19/06/26	BMN
10	REVISÃO DA INDICAÇÃO DOS CIRCUITOS	03/06/26	BMN
09	REVISÃO DOS CIRCUITOS DAS LUMINÁRIAS VIÁRIAS	26/05/26	BMN
08	ORGANIZAÇÃO DA NUMERAÇÃO DOS POSTES	21/05/26	BMN
07	INCLUSÃO DE DETALHES DA INFRAESTRUTURA DAS DALAS	19/05/26	BMN
06	INCLUSÃO DE DETALHES	15/05/26	BMN
05	INCLUSÃO DA FIAÇÃO	08/05/26	BMN
04	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 23/04/26	29/04/26	BMN
03	ATUALIZAÇÃO DOS PAINÉIS COM ADIÇÃO DAS CARGAS DESTINAS A TELEGESTÃO	17/04/26	BMN
02	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 14/04/26	16/04/26	BMN
01	REVISÃO CONFORME LUMINOTÉCNICO E REPOSICIONAMENTO DE SUBESTAÇÕES.	10/04/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	30/03/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuária, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Projeto de baixa tensão - SE13 - Parte 1

Leporte engenharia
Rua Guido Caroso, 182 - Rigonfon
Curitiba - PR
leporte@leporte.net.br
(41) 3082-4450

CLIENTE:
Portos do Paraná

RESPONSÁVEL TÉCNICA:
Bruna Mazetti Nascimento
CREA-PR 127172/D

DATA:	REVISÃO:	PRANCHA:
03/06/2026	12	05/14

PROJETISTA:
Alexandre A.

REFERÊNCIA:
100-2025-APPA-PB-ELE-DE-005-PLT



PLANTA DE BAIXA TENSÃO - SE13 - PARTE 2
ESCALA 1:500

LEGENDA DE FIAÇÃO



SIMBOLOGIA

	ELETRODUTO PEAD ENTERRADO - A INSTALAR.
	ELETRODUTO ENTERRADO - EXISTENTE.
	ELETRODUTO EM AÇO GALVANIZADO APARENTE DE Ø1.1/2" - A INSTALAR.
	CAIXA DE PASSAGEM 80x80 cm - A INSTALAR.
	CAIXA DE PASSAGEM EXISTENTE
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - EXISTENTE
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - A INSTALAR.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 40 METROS - A INSTALAR.
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO INDIVIDUAL DE POSTE - A INSTALAR.
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL DE SUBESTAÇÃO - A ADEQUAR.
	REFLETORES DE 600W A INSTALAR EM COROA DE SUPERPOSTES - 380V
	LUMINÁRIA VIÁRIA DE 150W A INSTALAR EM POSTES DE 12 METROS - 380V
	REFLETORES DE 240W A INSTALAR EM PILARES DE ESTEIRAS - 380V
	REFLETORES DE 50W A INSTALAR EM POSTES DE 4 METROS - 380V
	REFLETORES DE 400W A INSTALAR EM PILARES DE ESTEIRAS - 380V
	POSTE VIÁRIO COM BRAÇO DE 2 METROS A INSTALAR. ALTURA DE 12 METROS.
	TOMADA DE USO GERAL DE SOBREPOR, 220V/32A 2P+T PADRÃO INDUSTRIAL, A INSTALAR.
	TOMADA DE USO GERAL 2P+T PADRÃO BRASILEIRO PARA PAINEL , A INSTALAR.

NOTAS:
1- AS ESPECIFICAÇÕES DAS LUMINÁRIAS ESTÃO DESCRITAS NO MEMORIAL DESCRITIVO: 100-2025-APPA-PB-ELE-MD-001-GER

QD-38

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R38.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R38.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R38.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	380	6,533	9,928	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,595
T38.4	TUG Painel	1,000	1	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C38.5	Reserva		2	380										

QD-39

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R39.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R39.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R39.3	Iluminação Refletores Poste 3	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
T39.4	TUG Painel	1,000	1	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C39.5	Reserva		2	380										

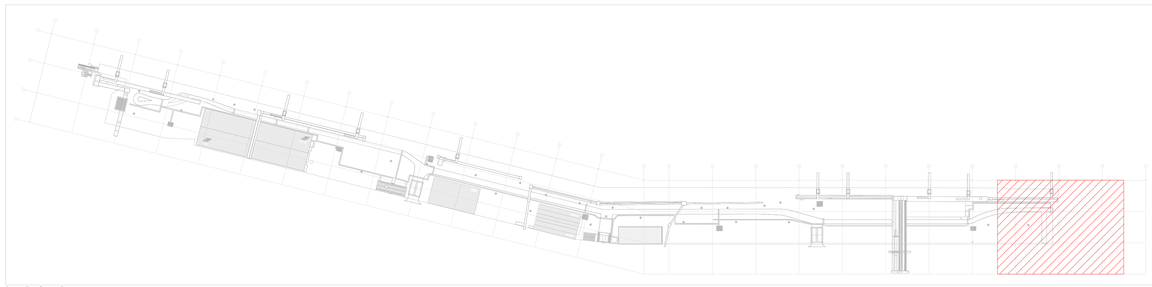
QD-40

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R40.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R40.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R40.3	Iluminação Refletores Poste 3	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
L40.4	Iluminação Refletores Dalas 1	2,412	2	380	6,681	10,154	16	16 EPR	D	95,0	1	330,05	0,95	1,738
L40.5	Iluminação Refletores Dalas 2	2,412	2	380	6,681	10,154	16	16 EPR	D	95,0	1	150,65	0,95	0,793
L40.6	Iluminação Refletores Dalas 3	2,412	2	380	6,681	10,154	16	16 EPR	D	95,0	1	218,5	0,95	1,151
L40.7	Iluminação Refletores Dalas 4	2,412	2	380	6,681	10,154	16	16 EPR	D	95,0	1	286,35	0,95	1,508
L40.8	Iluminação Refletores Dalas 5	2,412	2	380	6,681	10,154	16	16 EPR	D	95,0	1	334,65	0,95	1,762
L40.9	Iluminação Refletores Dalas 6	1,206	2	380	3,341	5,077	16	16 EPR	D	95,0	1	182,85	0,95	0,481
L40.10	Iluminação Refletores Dalas 7	0,912	2	380	2,526	3,839	16	16 EPR	D	95,0	1	335	0,95	0,667
L40.11	Iluminação Refletores Dalas 8	1,368	2	380	3,789	5,759	16	16 EPR	D	95,0	1	465	0,95	1,389
T40.12	TUG Painel	1,000	1	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C40.13	Reserva		2	380										

QDG-5

Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
5.1	QD-33	7,020	3	380	10,6658	18,911	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	414	1,00	1,429
5.2	QD-34	7,020	3	380	10,6658	18,911	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	340	1,00	1,174
5.3	QD-35	18,940	3	380	28,7764	51,022	40	35 EPR	16 EPR	D	122	1	230	1,00	2,142
5.4	QD-36	7,020	3	380	10,6658	18,911	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	133	1,00	0,459
5.5	QD-37	7,020	3	380	10,6658	18,911	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	133	1,00	0,459
5.6	QD-38	7,020	3	380	10,6658	18,911	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	213	1,00	0,735
5.7	QD-39	6,418	3	380	9,75114	17,289	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	213	1,00	0,672
5.8	QD-40	21,964	3	380	33,3708	59,168	40	35 EPR	16 EPR	D	122	1	242	1,00	2,613
5.9	Iluminação Luminárias Viária 9 e Balança 05	2,132	2	380	5,90582	8,9754	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	529	0,95	1,166
5.10	Iluminação Luminárias Viária 10	2,432	2	380	6,73684	10,238	16	25 EPR	16 EPR	D	121	1	280	0,95	0,977
5.11	Iluminação Refletores Dalas 11	2,012	2	380	5,57341	8,4702	16	25 EPR	16 EPR	D	121	1	250	0,95	0,722
5.12	Iluminação Refletores Dalas 12	2,412	2	380	6,68144	10,154	16	25 EPR	16 EPR	D	121	1	250	0,95	0,865
5.13	Iluminação Refletores Dalas 13	2,412	2	380	6,68144	10,154	16	25 EPR	16 EPR	D	121	1	250	0,95	0,865
5.14	Iluminação Refletores Dalas 14	2,412	2	380	6,68144	10,154	16	25 EPR	16 EPR	D	121	1	250	0,95	0,865
5.15	Reserva		3	380											

Painel	Potência instalada (kW)	Potência demandada (kW)	Número de fases	Tensão vff (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm2)	Condutor (mm2)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de cabos	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
QDG-5	96,234	96,234	3	380	146,21	155,55	200	70 EPR	35 EPR	B1	222,0	1	10	1,00	0,327



PLANTA CHAVE
ESCALA 1:5000

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
12	REVISÃO DOS ENCAMINHAMENTOS SUBTERRÂNEOS	22/06/26	BMN
11	REVISÃO DA SIMBOLOGIA E ATUALIZAÇÃO DE LUMINÁRIAS	19/06/26	BMN
10	REVISÃO DA INDICAÇÃO DOS CIRCUITOS	03/06/26	BMN
09	REVISÃO DOS CIRCUITOS DAS LUMINÁRIAS VIÁRIAS	26/05/26	BMN
08	ORGANIZAÇÃO DA NUMERAÇÃO DOS POSTES	21/05/26	BMN
07	INCLUSÃO DE DETALHES DA INFRAESTRUTURA DAS DALAS	19/05/26	BMN
06	INCLUSÃO DE DETALHES	15/05/26	BMN
05	INCLUSÃO DA FIAÇÃO	08/05/26	BMN
04	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 23/04/26	29/04/26	BMN
03	ATUALIZAÇÃO DOS PAINÉIS COM ADIÇÃO DAS CARGAS DESTINAS A TELEGESTÃO	17/04/26	BMN
02	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 14/04/26	16/04/26	BMN
01	REVISÃO CONFORME LUMINOTÉCNICO E REPOSICIONAMENTO DE SUBESTAÇÕES.	10/04/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	30/03/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuária, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Projeto de baixa tensão - SE 13 - Parte 2

Leporte engenharia
Rua Guido Gimenez, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.net.br
(41) 3082-4450

CLIENTE:
Portos do Paraná

RESPONSÁVEL TÉCNICA:
Bruna Mazetti Nascimento
CREA-PR 127172/D

DATA: 03/06/2026
REVISÃO: 12
PRANCHA: 06/14

PROJETISTA: Alexandre A.
REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-006-PLT

© LEPORTE

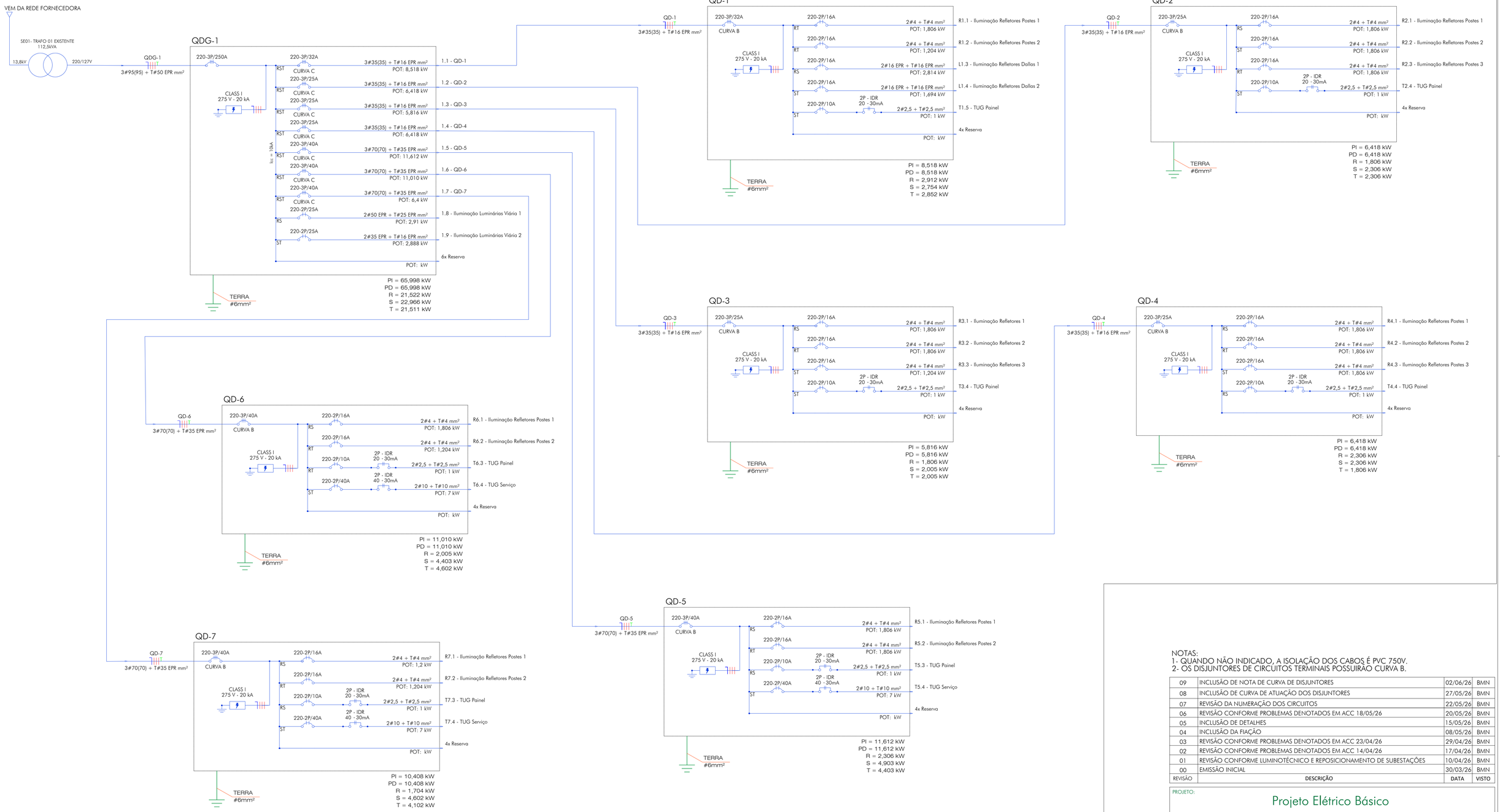


DIAGRAMA UNIFILAR SE01
SEM ESCALA

NOTAS:
1- QUANDO NÃO INDICADO, A ISOLAÇÃO DOS CABOS É PVC 750V.
2- OS DISJUNTORES DE CIRCUITOS TERMINAIS POSSUIRÃO CURVA B.

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
09	INCLUSÃO DE NOTA DE CURVA DE DISJUNTORES	02/06/26	BMN
08	INCLUSÃO DE CURVA DE ATUAÇÃO DOS DISJUNTORES	27/05/26	BMN
07	REVISÃO DA NUMERAÇÃO DOS CIRCUITOS	22/05/26	BMN
06	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 18/05/26	20/05/26	BMN
05	INCLUSÃO DE DETALHES	15/05/26	BMN
04	INCLUSÃO DA FIAÇÃO	08/05/26	BMN
03	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 23/04/26	29/04/26	BMN
02	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 14/04/26	17/04/26	BMN
01	REVISÃO CONFORME LUMINOTÉCNICO E REPOSICIONAMENTO DE SUBESTAÇÕES	10/04/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	30/03/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuaria, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Projeto de Baixa Tensão - Diagrama Unifilar SE01

Leporte engenharia
Rua Gastão Câmara, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.ind.br
(41) 3082-4450

CLIENTE:
Portos do Paraná

RESPONSÁVEL TÉCNICA:
Bruna Mazetti Nascimento
CREA-PR 127172/D

DATA: 29/04/2026
REVISÃO: 09
PRANCHA: 01/05

PROJETISTA: Alexandre A.
REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-007-PLT

A1 594x841

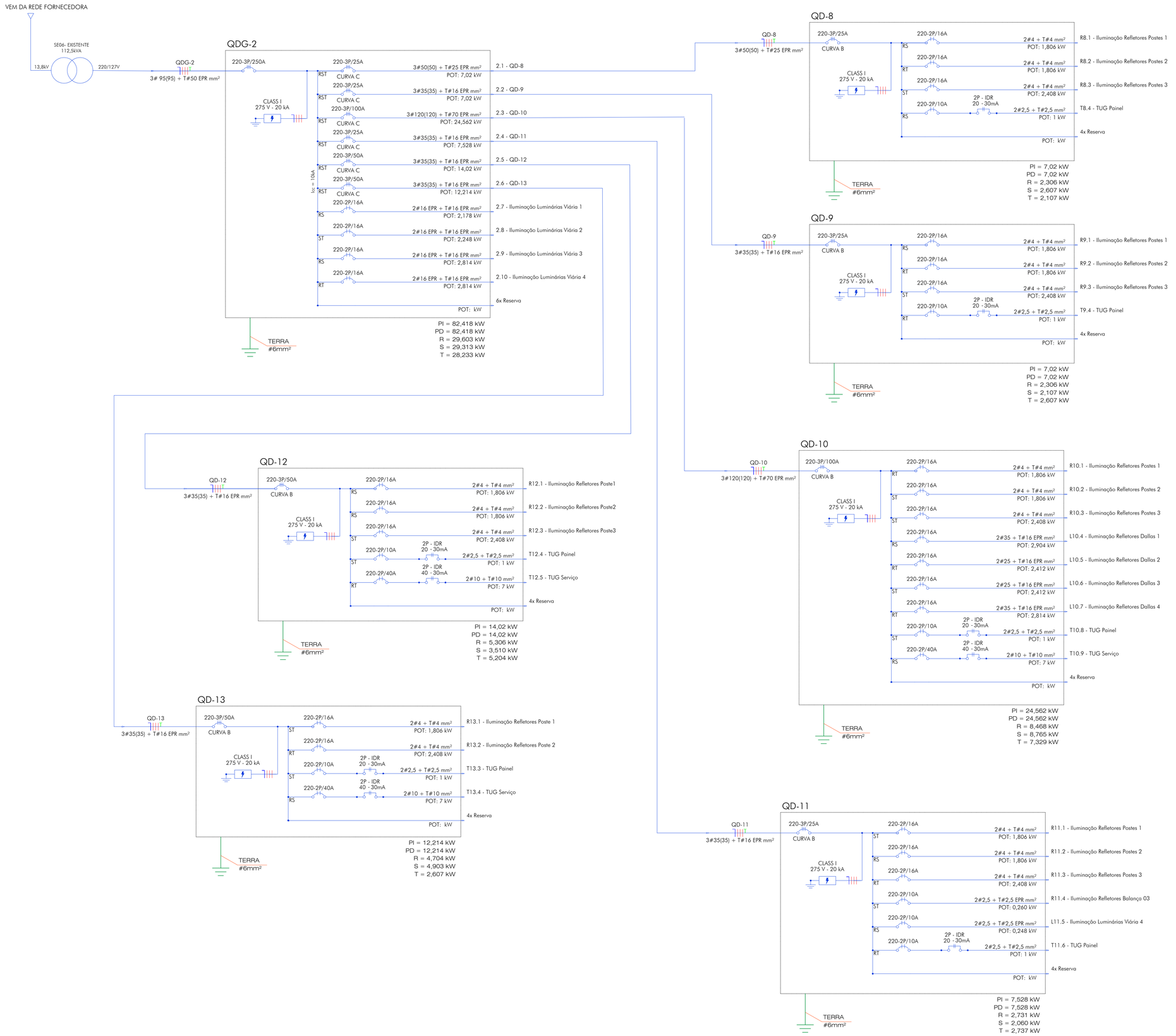


DIAGRAMA UNIFILAR SE06
SEM ESCALA

NOTAS:
1- QUANDO NÃO INDICADO, A ISOLAÇÃO DOS CABOS É PVC 750V.
2- OS DISJUNTORES DE CIRCUITOS TERMINAIS POSSUIRÃO CURVA B.

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
10	INCLUSÃO DE NOTA DE CURVA DE DISJUNTORES	02/06/26	BMN
09	CORREÇÃO DE POTÊNCIA DO TRANSFORMADOR DA SE06	02/06/26	BMN
08	INCLUSÃO DE CURVA DE ATUAÇÃO DOS DISJUNTORES	27/05/26	BMN
07	REVISÃO DA NUMERAÇÃO DOS CIRCUITOS	22/05/26	BMN
06	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 18/05/26	20/05/26	BMN
05	INCLUSÃO DE DETALHES	15/05/26	BMN
04	INCLUSÃO DA FIAÇÃO	08/05/26	BMN
03	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 23/04/26	29/04/26	BMN
02	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 14/04/26	17/04/26	BMN
01	REVISÃO CONFORME LUMINOTÉCNICO E REPOSICIONAMENTO DE SUBESTAÇÕES	10/04/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	30/03/26	BMN

PROJETO: Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO: Av. Portuaria, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO: Projeto de Baixa Tensão - Diagrama Unifilar SE06

Leporte engenharia
Rua Gastão Câmara, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.ind.br
(41) 3082-4450

CLIENTE: Portos do Paraná

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Bruna Mazetti Nascimento
CREA-PR 127172/D

DATA: 29/04/2026 | REVISÃO: 10 | PRANCHA: 02/05

PROJETISTA: Alexandre A. | REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-008-PLT

A1 594x841

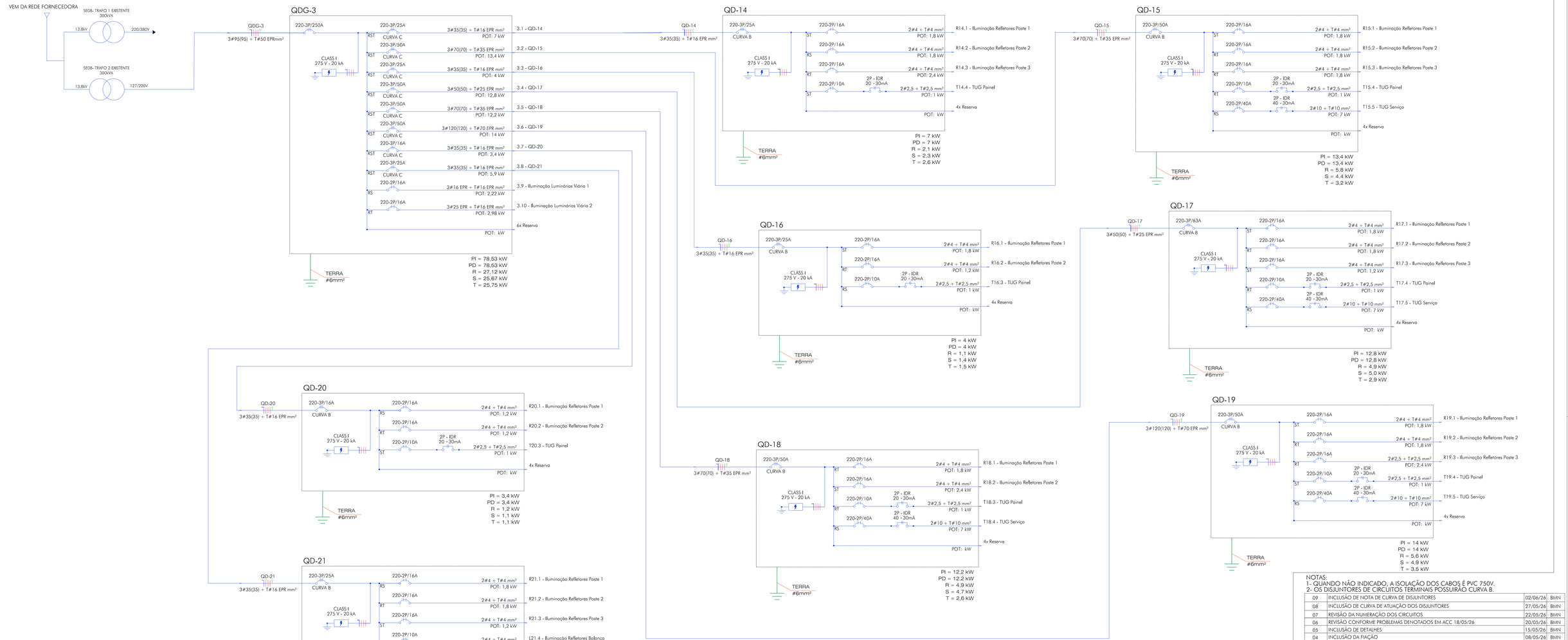


DIAGRAMA UNIFILAR SE08
SEM ESCALA

NOTAS:
1- QUANDO NÃO INDICADO, A ISOLAÇÃO DOS CABOS É PVC 750V.
2- OS DISJUNTORES DE CIRCUITOS TERMINAIS POSSUIRÃO CURVA B.

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
09	INCLUSÃO DE NOTA DE CURVA DE DISJUNTORES	02/06/26	BMN
08	INCLUSÃO DE CURVA DE ATUAÇÃO DOS DISJUNTORES	27/05/26	BMN
07	REVISÃO DA NUMERAÇÃO DOS CIRCUITOS	22/05/26	BMN
06	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 18/05/26	20/05/26	BMN
05	INCLUSÃO DE DETALHES	15/05/26	BMN
04	INCLUSÃO DA FIAÇÃO	08/05/26	BMN
03	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 23/04/26	29/04/26	BMN
02	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 14/04/26	17/04/26	BMN
01	REVISÃO CONFORME LUMINOTÉCNICO E REPOSICIONAMENTO DE SUBESTAÇÕES	10/04/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	30/03/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuaria, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Projeto de Baixa Tensão - Diagrama Unifilar SE08

Leporte engenharia
Rua Goeldo Câmara, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.ind.br
(41) 3082.4450

CLIENTE:
Portos do Paraná

RESPONSÁVEL TÉCNICA:
Bruna Mazetti Nascimento
CREA-PR 127172/D

DATA:	REVISÃO:	PRANCHA:
29/04/2026	09	03/05

PROJETISTA: Alexandre A.

REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-009-PLT

Este documento é propriedade intelectual da Leporte engenharia. Proibida a reprodução total ou parcial sem autorização prévia.

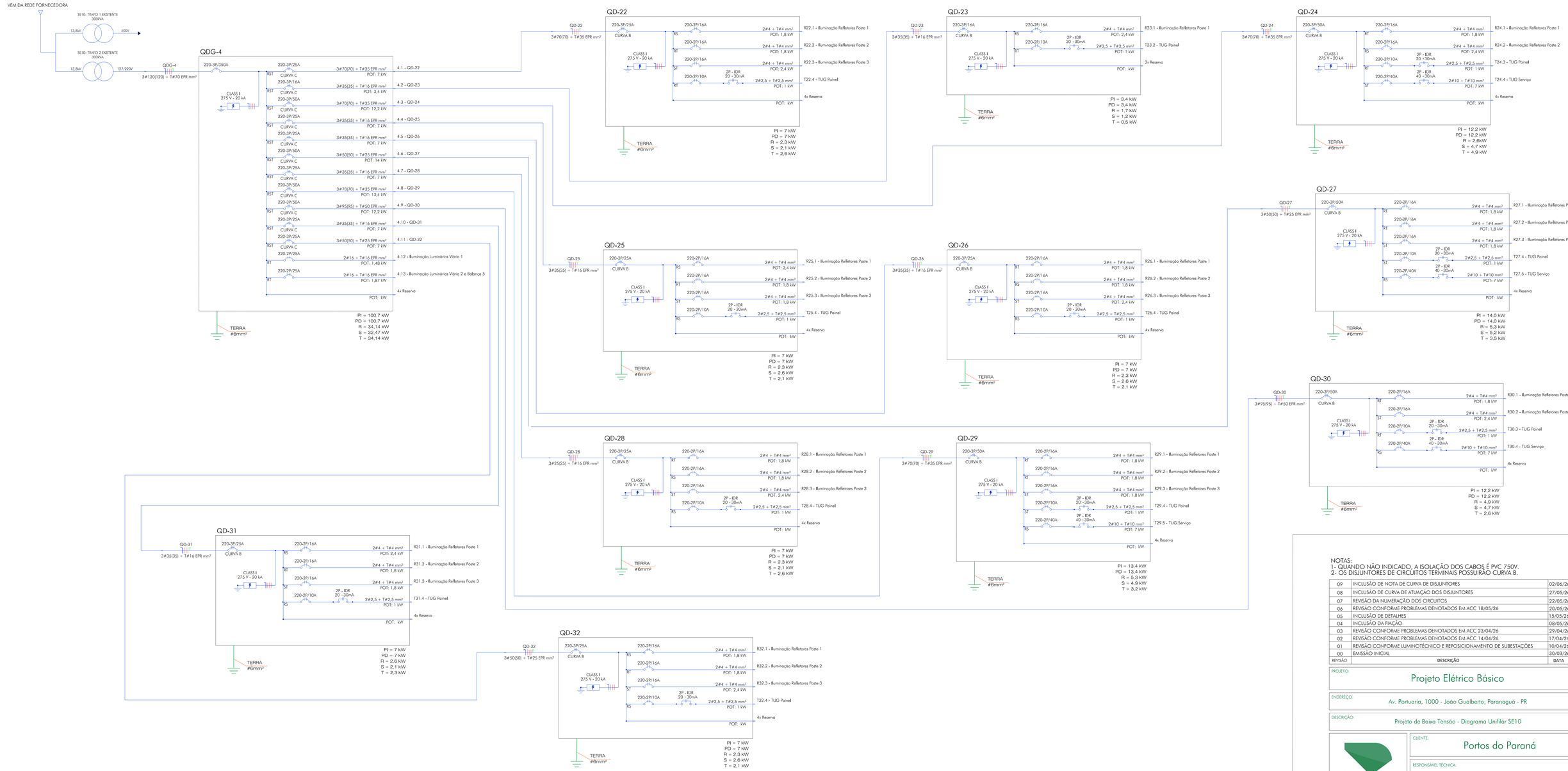


DIAGRAMA UNIFILAR SE10
SEM ESCALA

NOTAS:
1- QUANDO NÃO INDICADO, A ISOLAÇÃO DOS CABOS É PVC 750V.
2- OS DISJUNTORES DE CIRCUITOS TERMINAIS POSSUIRÃO CURVA B.

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
09	INCLUSÃO DE NOTA DE CURVA DE DISJUNTORES	02/06/26	BMN
08	INCLUSÃO DE CURVA DE ATUAÇÃO DOS DISJUNTORES	27/05/26	BMN
07	REVISÃO DA NUMERAÇÃO DOS CIRCUITOS	22/05/26	BMN
06	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 18/05/26	20/05/26	BMN
05	INCLUSÃO DE DETALHES	15/05/26	BMN
04	INCLUSÃO DA FIAÇÃO	08/05/26	BMN
03	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 23/04/26	29/04/26	BMN
02	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 14/04/26	17/04/26	BMN
01	REVISÃO CONFORME LUMINOTÉCNICO E REPOSICIONAMENTO DE SUBESTAÇÕES	10/04/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	30/03/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuaria, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Projeto de Baixa Tensão - Diagrama Unifilar SE10

Leporte engenharia
Rua Goethe Câmara, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.md.br
(41) 3082.4450

CLIENTE:
Portos do Paraná

RESPONSÁVEL TÉCNICA:
Bruna Mazetti Nascimento
CREA-PR 127172/D

DATA:	REVISÃO:	PRANCHA:
29/04/2026	09	04/05

PROJETISTA: Alexandre A.

REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-010-PLT

Nº 1101680

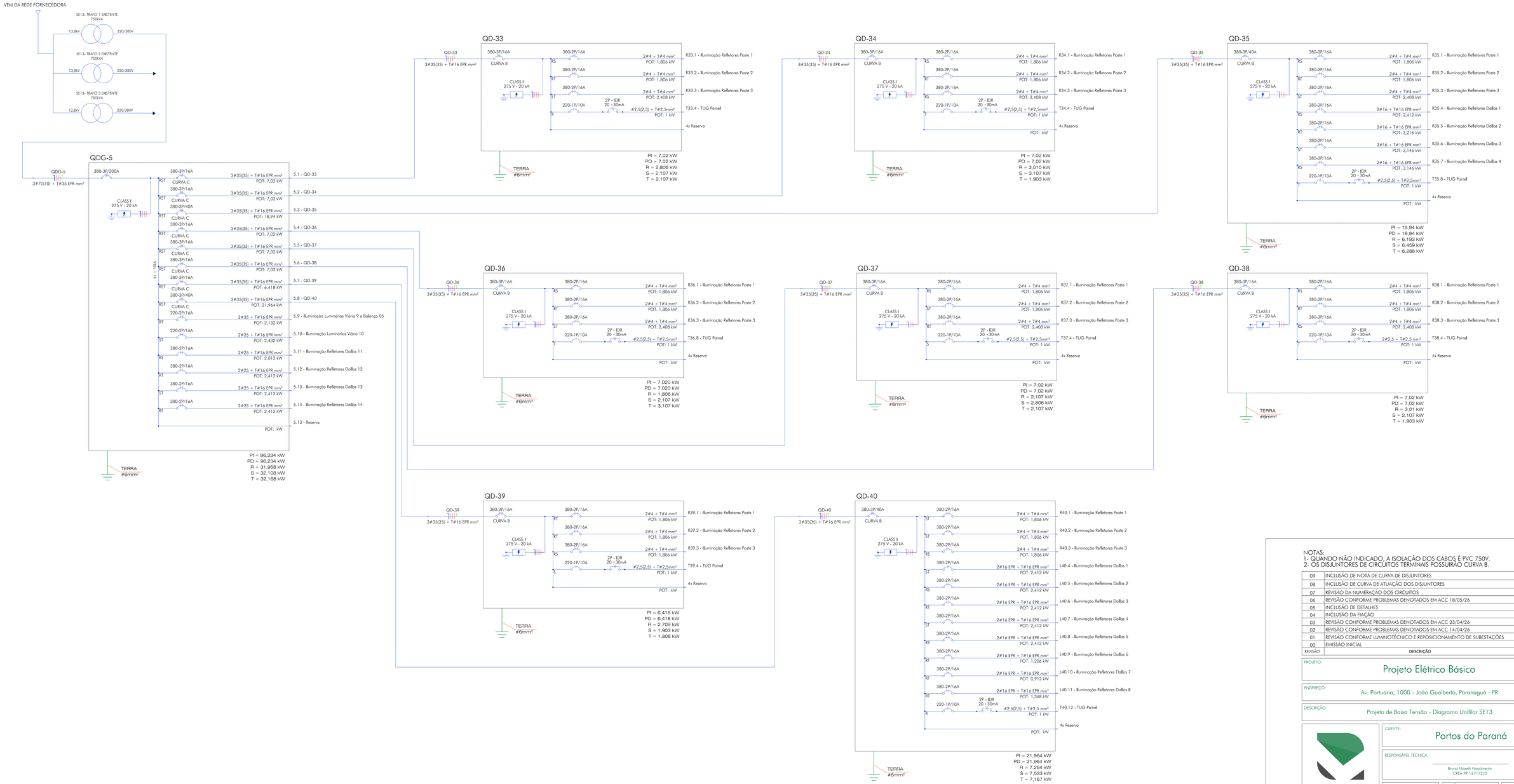


DIAGRAMA UNIFILAR SE13
SEM ESCALA

NOTAS:
1- QUANDO NÃO INDICADO, A ISOLAÇÃO DOS CABOS É PVC 750V.
2- OS DISJUNTORES DE CIRCUITOS TERMINAIS POSSUIRÃO CURVA B.

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
09	INCLUSÃO DE NOTA DE CURVA DE DISJUNTORES	02/06/26	BMN
08	INCLUSÃO DE CURVA DE ATUAÇÃO DOS DISJUNTORES	27/05/26	BMN
07	REVISÃO DA NUMERAÇÃO DOS CIRCUITOS	22/05/26	BMN
06	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 18/05/26	20/05/26	BMN
05	INCLUSÃO DE DETALHES	15/05/26	BMN
04	INCLUSÃO DA FIAÇÃO	08/05/26	BMN
03	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 23/04/26	29/04/26	BMN
02	REVISÃO CONFORME PROBLEMAS DENOTADOS EM ACC 14/04/26	17/04/26	BMN
01	REVISÃO CONFORME LUMINOTÉCNICO E REPOSICIONAMENTO DE SUBESTAÇÕES	10/04/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	30/03/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuaria, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Projeto de Baixa Tensão - Diagrama Unifilar SE13

Leporte engenharia
Rua Goethe Câmara, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.ind.br
(41) 3082.4450

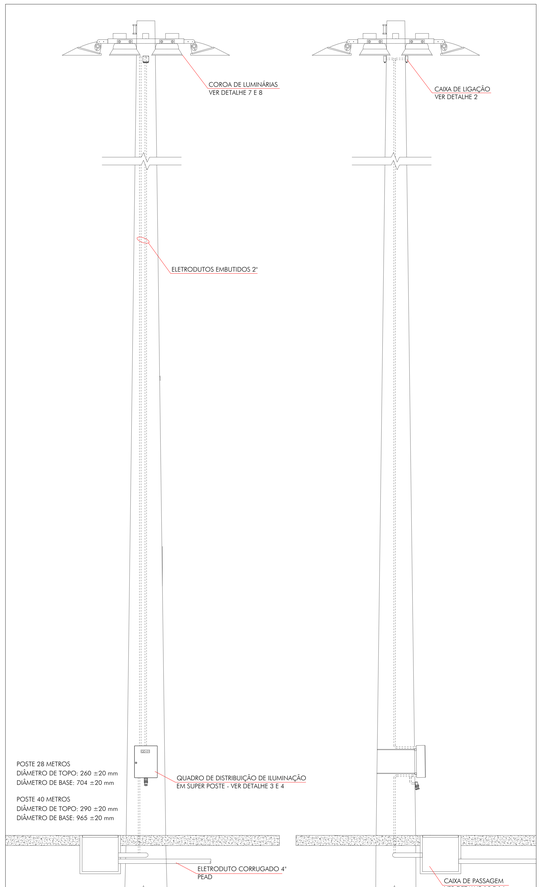
CLIENTE:
Portos do Paraná

RESPONSÁVEL TÉCNICA:
Bruna Mazetti Nascimento
CREA-PR 127172/D

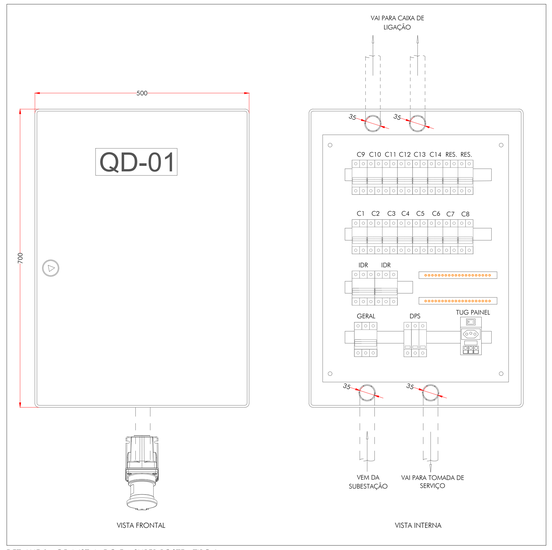
DATA: 29/04/2026
REVISÃO: 09
PRANCHA: 05/05

PROJETISTA: Alexandre A.
REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-011-PLT

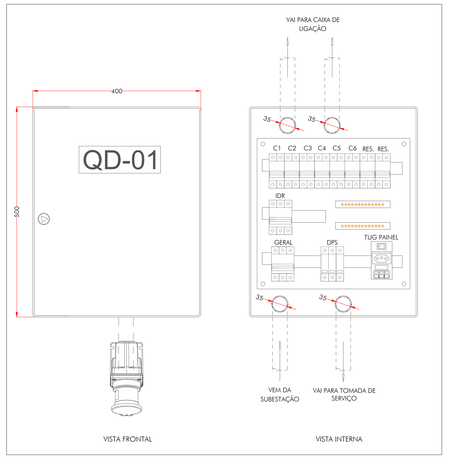
Nº 127172/D



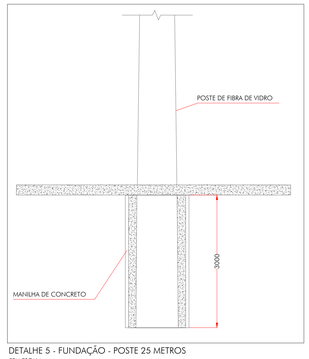
DETALHE 1 - SUPER POSTE 25 E 40 METROS
SEM ESCALA



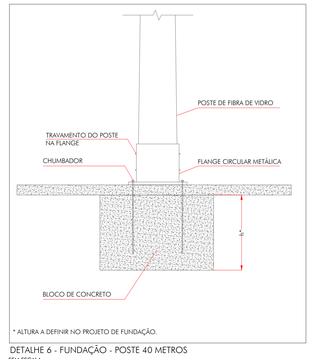
DETALHE 3 - QD INSTALADO EM SUPER POSTE - TIPO 1
SEM ESCALA



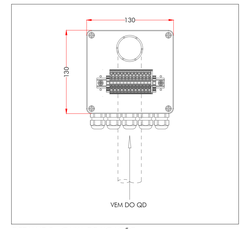
DETALHE 4 - QD INSTALADO EM SUPER POSTE - TIPO 2
SEM ESCALA



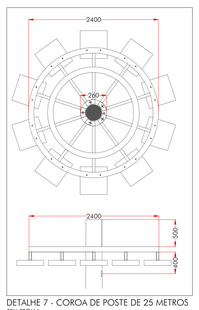
DETALHE 5 - FUNDAÇÃO - POSTE 25 METROS
SEM ESCALA



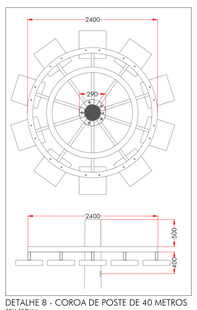
DETALHE 6 - FUNDAÇÃO - POSTE 40 METROS
SEM ESCALA



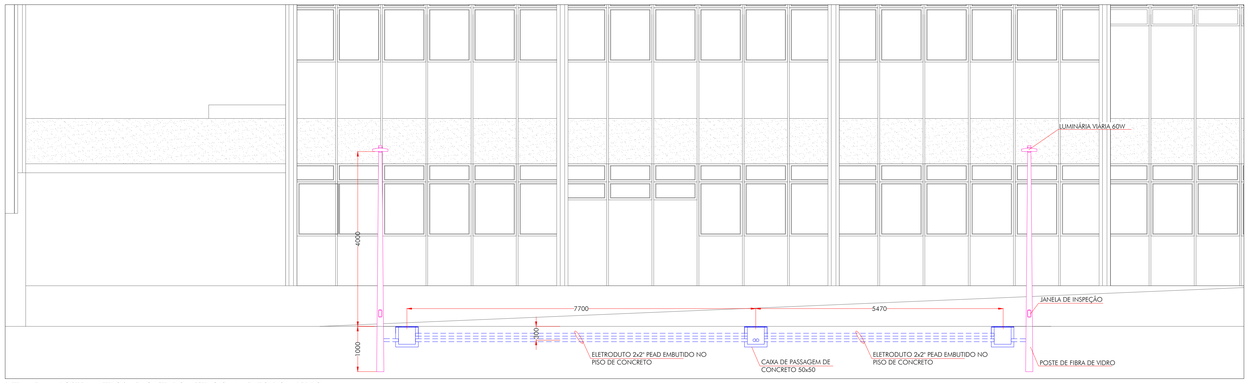
DETALHE 2 - CAIXA DE LIGAÇÃO
SEM ESCALA



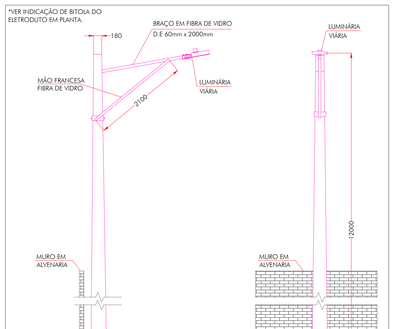
DETALHE 7 - COROA DE POSTE DE 25 METROS
SEM ESCALA



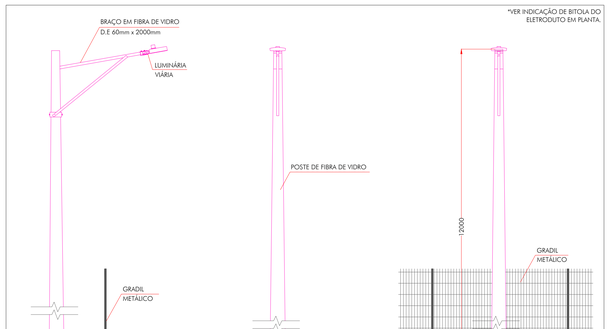
DETALHE 8 - COROA DE POSTE DE 40 METROS
SEM ESCALA



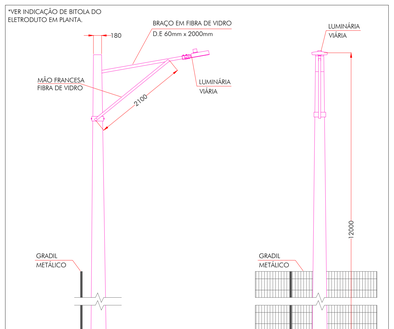
DETALHE 14 - POSTE 4 METROS - ENGASTADO - ESTACIONAMENTO DOM PEDRO II
SEM ESCALA



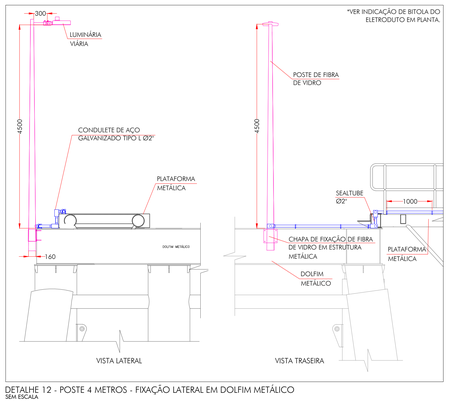
DETALHE 9 - POSTE 12 METROS EM MURO DE DIVISA - ENGASTADO
SEM ESCALA



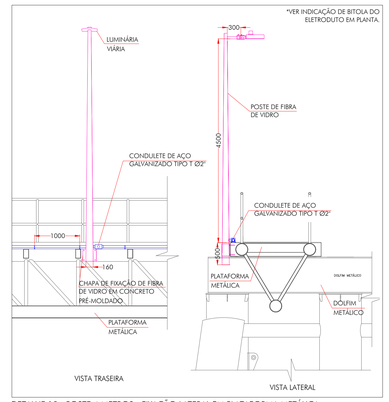
DETALHE 10 - POSTE 12 METROS - FIXAÇÃO LATERAL EM PLATAFORMA DE CONCRETO
SEM ESCALA



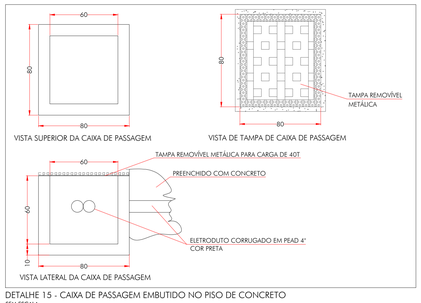
DETALHE 11 - POSTE 12 METROS EM MURETA - ENGASTADO
SEM ESCALA



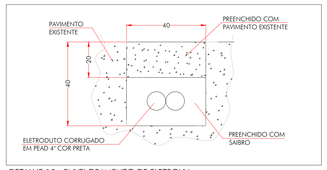
DETALHE 12 - POSTE 4 METROS - FIXAÇÃO LATERAL EM DOLFIM METÁLICO
SEM ESCALA



DETALHE 13 - POSTE 4 METROS - FIXAÇÃO LATERAL EM PLATAFORMA METÁLICA
SEM ESCALA



DETALHE 15 - CAIXA DE PASSAGEM EMBUTIDO NO PISO DE CONCRETO
SEM ESCALA



DETALHE 15 - ENVELOPAMENTO DE ELETROVIA
SEM ESCALA

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
01	AJUSTE INDICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA	22/05/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	08/05/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuária, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Detalhes construtivos

Leporte engenharia
Rua Cunha Chaves, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.net.br
(41) 3082-4450

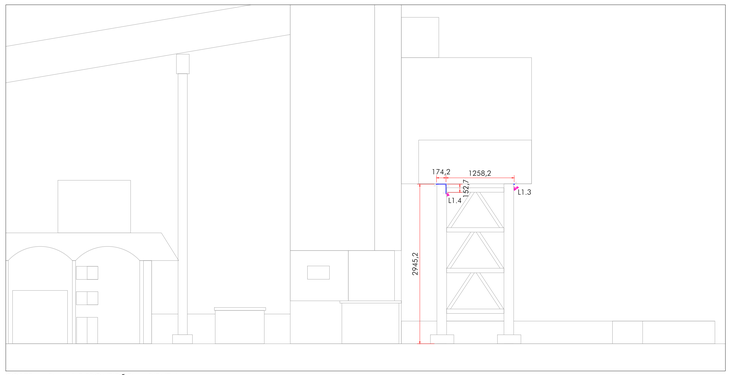
CLIENTE:
Portos do Paraná

RESPONSÁVEL TÉCNICA:
Bruna Mazetti Nascimento
CREA PR 127172/D

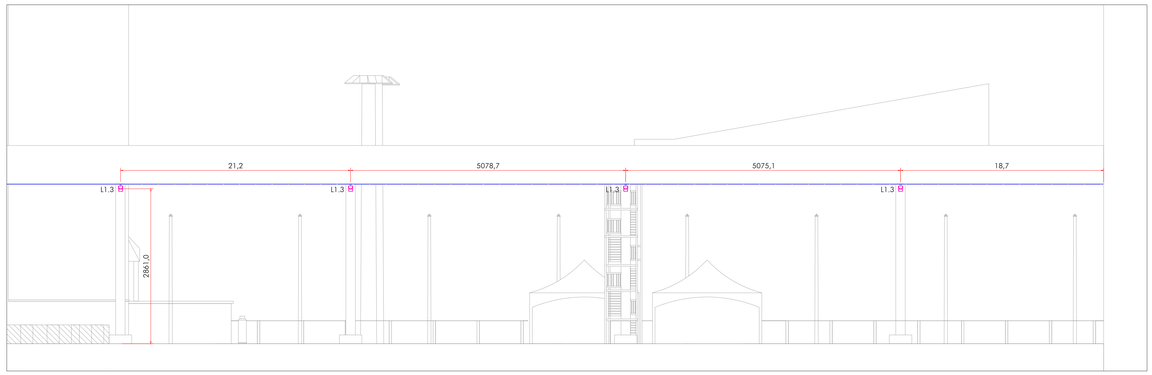
DATA:	REVISÃO:	PRANCHA:
08/05/2026	01	12/15

PROJETISTA: Alexandre A.

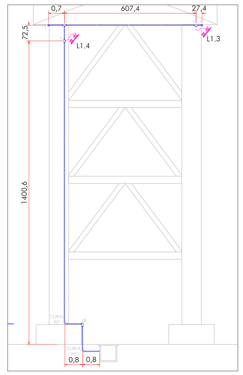
REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-012-PLT



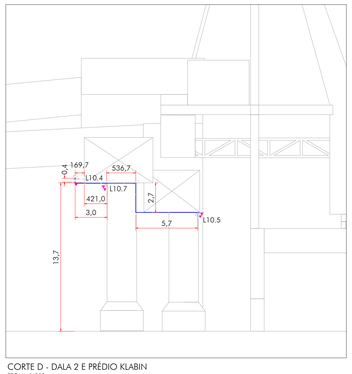
CORTE A - DALA 1 E PRONTIDÃO AMBIENTAL
ESCALA 1:200



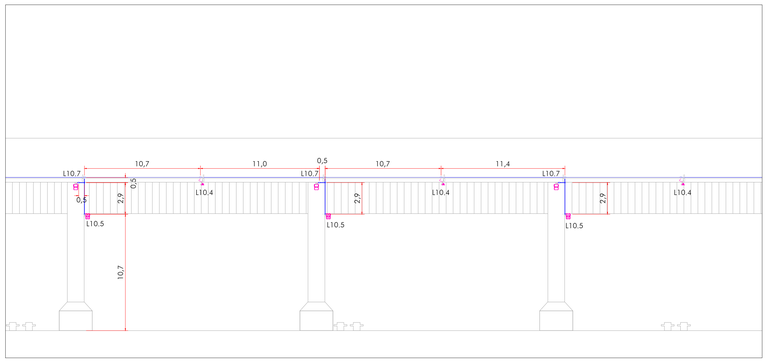
CORTE B - DALA 1 E MURO 1
ESCALA 1:200



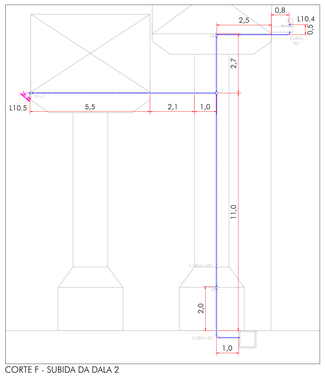
CORTE C - SUBIDA DA DALA 1
ESCALA 1:100



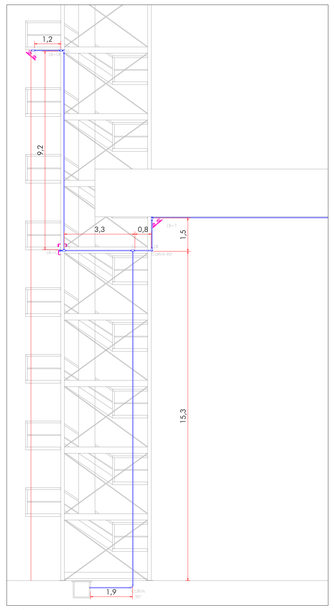
CORTE D - DALA 2 E PRÉDIO KLABIN
ESCALA 1:200



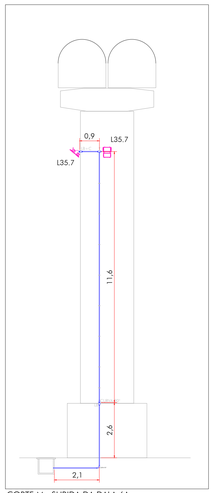
CORTE E - DALA 2
ESCALA 1:200



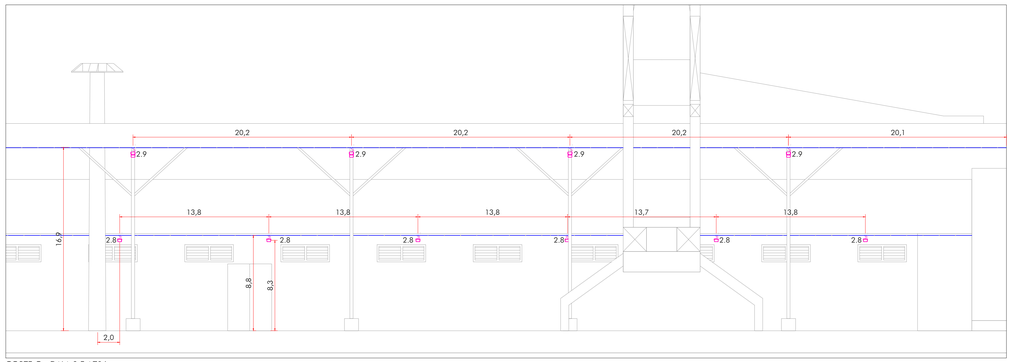
CORTE F - SUBIDA DA DALA 2
ESCALA 1:100



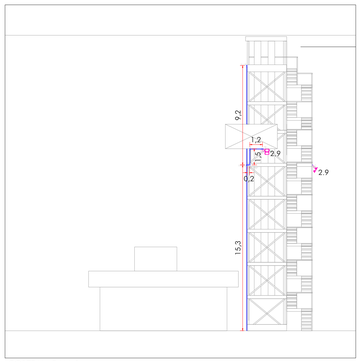
CORTE I - SUBIDA DA DALA 3
ESCALA 1:100



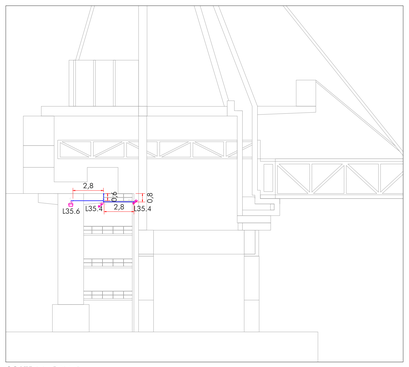
CORTE M - SUBIDA DA DALA 6A
ESCALA 1:100



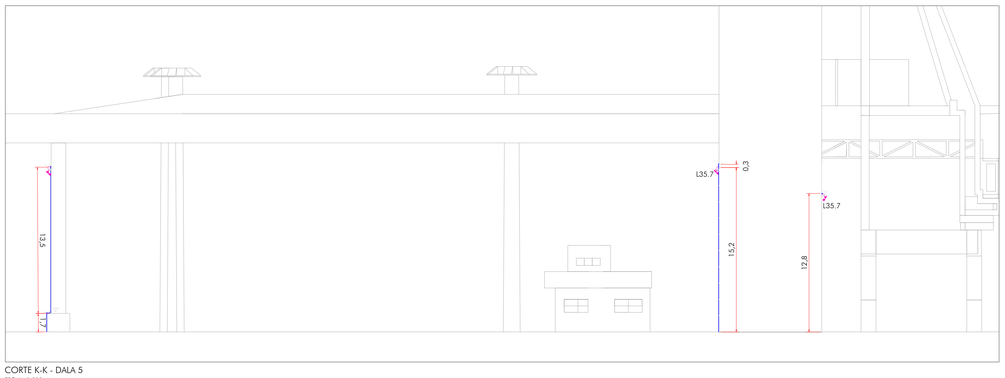
CORTE G - DALA 3 E AZ06
ESCALA 1:200



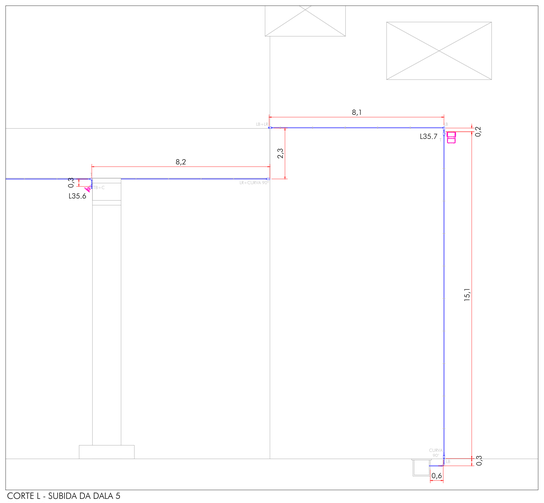
CORTE H - DALA 3
ESCALA 1:200



CORTE J-J - DALA 5
ESCALA 1:200



CORTE K-K - DALA 5
ESCALA 1:200



CORTE L - SUBIDA DA DALA 5
ESCALA 1:100

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
03	CORREÇÃO DE NOMENCLATURA DO DOCUMENTO	11/06/26	BMN
02	ATUALIZAÇÃO E COTAS	27/05/26	BMN
01	INCLUSÃO DE CORTES DE SUBIDA DAS DALAS	19/05/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	08/05/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuária, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Cortes das Dallas

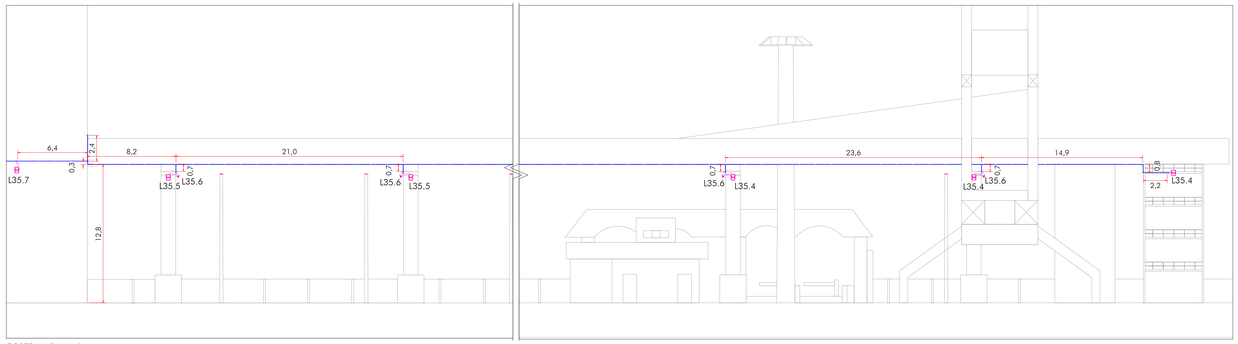
Leporte engenharia
Rua Doutor Carvalho, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.net.br
(41) 3082-4660

CLIENTE:
Portos do Paraná

RESPONSÁVEL TÉCNICA:
Bruna Mazetti Nascimento
CREA-PR 127172/D

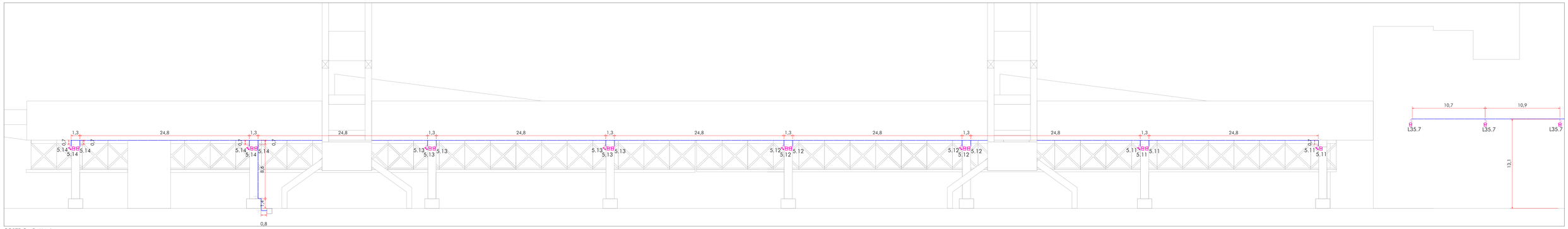
DATA: 11/06/2026
REVISÃO: 03
PRANCHA: 13/14

PROJETISTA: Alexandre A.
REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-013-PLT



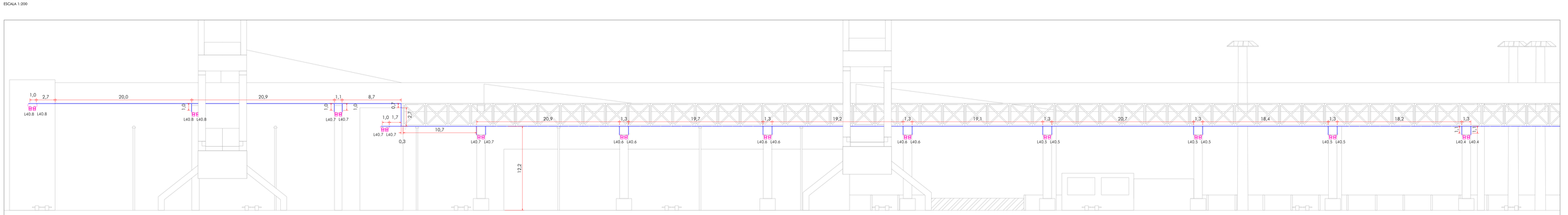
CORTE N - DALLA 5

ESCALA 1:200



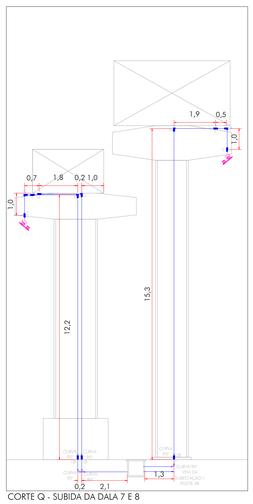
CORTE O - DALLA 6

ESCALA 1:200



CORTE P - DALLA 7 E 8

ESCALA 1:200



CORTE Q - SUBIDA DA DALA 7 E 8

ESCALA 1:100

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
03	CORREÇÃO DE NOMENCLATURA DO DOCUMENTO	11/06/26	BMN
02	ATUALIZAÇÃO E COTAS	27/05/26	BMN
01	INCLUSÃO DOS CORTES DE SUBIDA DAS DALAS	19/05/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	08/05/26	BMN

PROJETO:

Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:

Av. Portuária, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:

Cortes das Dalas

Leporte engenharia

Rua Goeldo Câmara, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.ind.br
(41) 3082-4450

CLIENTE:

Portos do Paraná

RESPONSÁVEL TÉCNICA:

Bruna Mazetti Nascimento
CREA PR 127172/D

DATA:	REVISÃO:	PRANCHA:
11/06/2026	03	14/14

PROJETISTA:	REFERÊNCIA:
Alexandre A.	100-2025-APPA-PB-ELE-DE-014-PLT

© LEPORTE

ANEXO IV

DOCUMENTAÇÃO TECNICA

MEMORIAL DESCRITIVO

Leporte
engenharia

Memorial Descritivo

Projeto de Iluminação Externa da Faixa Portuária

www.leporte.ind.br
leporte@leporte.ind.br
Rua Gastão Câmara 182– Bigorrilho
Tel. (41) 3082 4450

Memorial Descritivo:
Referência: 100-2025-APPA-PB-ELE-MD-001-GER
Revisão: 07
Data: 26/06/2026

Contratante:
APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina

Fornecedor:
Leporte Engenharia Ltda.
Curitiba - Paraná
e-mail: leporte@leporte.ind.br

Responsável Técnico:
Eng. Bruna Mazetti Nascimento
CREA: 127.172-D/PR

SUMÁRIO

1. OBJETIVO 4
2. DOCUMENTAÇÃO 5
3. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS 7
4. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES 8
5. CRITÉRIOS DO PROJETO 9
6. DESCRITIVO DO PROJETO 11
6.1. Alimentadores 11
6.2. QDG – Quadro de Distribuição Geral 11
6.3. QD – Quadro de Distribuição 18
6.4. Postes 20
6.4.1. Superpostes de 40 metros 21
6.4.2. Superpostes de 25 metros 23
6.4.3. Postes viários 12 metros 25
6.4.4. Postes viários 4,5 metros 27
6.5. Coroa de luminárias 29
6.6. Suporte para luminária das dalas 32
6.7. Estudo luminotécnico 34
6.7.1. Luminárias 35
6.8. Infraestrutura elétrica 39
6.8.1. Infraestrutura elétrica aparente 39
6.8.2. Infraestrutura elétrica embutida 40
6.8.3. Infraestrutura elétrica dos superpostes 40
6.9. Cabeamento elétrico 41
6.10. Telegestão 43
6.10.1. Soluções de telegestão – iluminação externa 43
6.10.2. Caixas concentradoras e gateway 45
6.10.3. Tomada 7 pinos NEMA para telegestão de postes viários. 47
6.10.4. Unidade Autônoma de Monitoramento para projetores 48
6.10.5. Software e licença 48

6.11. Projetos Executivos Complementares 50
7. CANTEIRO DE OBRAS 53
7.1. Área designada 54
7.2. Composição 54
7.3. Equipe 55
8. SUPERPOSTES FORA DA FAIXA PORTUÁRIA 56
9. CONSIDERAÇÕES 57
10. NOTAS 58
ANEXO A – REFERÊNCIA DE TELEGESTÃO – KDL – SISTEMA SIM - SIMCOM 59
ANEXO B – REFERÊNCIA DE TELEGESTÃO – KDL – SISTEMA SIM - SIMUC 60
ANEXO C – REFERÊNCIA DE TELEGESTÃO – KDL – SISTEMA SIM – SIMUC TIPO E 61

1. OBJETIVO

O presente memorial descritivo tem por objetivo estabelecer os critérios técnicos, procedimentos executivos, especificações de materiais e equipamentos, bem como as diretrizes de montagem e comissionamento referentes ao projeto executivo de modernização do sistema de iluminação externa da faixa portuária da APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina, localizada em Paranaguá – PR.

O projeto visa promover a atualização tecnológica do sistema existente, contemplando a substituição das luminárias atuais por soluções de alta eficiência energética baseadas em tecnologia LED, proporcionando maior desempenho luminotécnico, confiabilidade operacional e redução dos custos de operação e manutenção.

Além da melhoria dos níveis de iluminância, o empreendimento busca garantir melhores condições de visibilidade e segurança para as operações diárias, circulação de veículos, movimentação de cargas e trânsito de pedestres, contribuindo diretamente para o aumento da segurança, do conforto visual e da eficiência das atividades desenvolvidas na área portuária.

O escopo também contempla a implantação de sistema de telegestão e monitoramento remoto da iluminação, permitindo o gerenciamento inteligente das luminárias, incluindo funções de supervisão operacional, acionamento remoto, programação de cenários, controle de consumo energético, diagnóstico de falhas e otimização da manutenção. A adoção dessa tecnologia proporcionará maior eficiência na gestão dos ativos elétricos e melhor controle dos recursos energéticos do empreendimento.

2. DOCUMENTAÇÃO

A Tabela 1 apresenta a relação dos documentos integrantes deste projeto.

ITEM	REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO	Arquivo
1	100-2025-APPA-PB-LUM-RL-001-GER	Estudo de viabilidade técnica de novas tecnologias	pdf
2	100-2025-APPA-PB-LUM-RL-002-GER	Projeto luminotécnico	pdf
3	100-2025-APPA-PB-LUM-MO-001-GER	Simulação DiaLux	evo
4	100-2025-APPA-PB-ELE-DE-001-PLT	Projeto elétrico de baixa tensão SE01	dwg/pdf
5	100-2025-APPA-PB-ELE-DE-002-PLT	Projeto elétrico de baixa tensão SE06	dwg/pdf
6	100-2025-APPA-PB-ELE-DE-003-PLT	Projeto elétrico de baixa tensão SE08	dwg/pdf
7	100-2025-APPA-PB-ELE-DE-004-PLT	Projeto elétrico de baixa tensão SE10	dwg/pdf
8	100-2025-APPA-PB-ELE-DE-005-PLT	Projeto elétrico de baixa tensão SE13 Parte1	dwg/pdf
9	100-2025-APPA-PB-ELE-DE-006-PLT	Projeto elétrico de baixa tensão SE13 Parte 2	dwg/pdf
10	100-2025-APPA-PB-ELE-DE-007-PLT	Diagrama Unifilar SE01	dwg/pdf
11	100-2025-APPA-PB-ELE-DE-008-PLT	Diagrama Unifilar SE06	dwg/pdf
12	100-2025-APPA-PB-ELE-DE-009-PLT	Diagrama Unifilar SE08	dwg/pdf
13	100-2025-APPA-PB-ELE-DE-010-PLT	Diagrama Unifilar SE10	dwg/pdf
14	100-2025-APPA-PB-ELE-DE-011-PLT	Diagrama Unifilar SE13	dwg/pdf
15	100-2025-APPA-PB-ELE-DE-012-PLT	Projeto elétrico de baixa tensão - Detalhes	dwg/pdf
16	100-2025-APPA-PB-SPD-DE-001-PLT	Projeto de SPDA (SE01)	dwg/pdf
17	100-2025-APPA-PB-SPD-DE-002-PLT	Projeto de SPDA (SE06)	dwg/pdf
18	100-2025-APPA-PB-SPD-DE-003-PLT	Projeto de SPDA (SE08)	dwg/pdf
19	100-2025-APPA-PB-SPD-DE-004-PLT	Projeto de SPDA (SE10)	dwg/pdf
20	100-2025-APPA-PB-SPD-DE-005-PLT	Projeto de SPDA (SE13 parte 1)	dwg/pdf
21	100-2025-APPA-PB-SPD-DE-006-PLT	Projeto de SPDA (SE13 parte 2)	dwg/pdf

22	100-2025-APPA-PB-SPD-DE-007-PLT	Projeto de SPDA - Detalhes	dwg/pdf
23	100-2025-APPA-PB-SPD-RL-001-GER	Projeto de SPDA - Gerenciamento de Riscos	pdf
24	100-2025-APPA-PB-ELE-MD-001-GER	Memorial Descritivo - MD	pdf
25	100-2025-APPA-PB-ELE-MD-002-GER	Memorial de Cálculo	pdf
26	100-2025-APPA-PB-AUT-DE-001-PLT	Projeto básico de automação do sistema de iluminação externa	dwg/pdf
27	100-2025-APPA-PB-AUT-DE-002-PLT	Projeto básico de automação do sistema de iluminação externa	dwg/pdf
28	100-2025-APPA-PB-AUT-DE-003-PLT	Projeto básico de automação do sistema de iluminação externa	dwg/pdf
29	100-2025-APPA-PB-AUT-DE-004-PLT	Projeto básico de automação do sistema de iluminação externa	dwg/pdf
30	100-2025-APPA-PB-AUT-DE-005-PLT	Projeto básico de automação do sistema de iluminação externa	dwg/pdf
31	100-2025-APPA-PB-AUT-DE-006-PLT	Projeto básico de automação do sistema de iluminação externa	dwg/pdf
32	100-2025-APPA-PB-AUT-DE-007-PLT	Projeto básico de automação do sistema de iluminação externa - Arquitetura de Rede	dwg/pdf
33	100-2025-APPA-PB-AUT-DE-008-PLT	Projeto de painéis de acionamento e controle do sistema de iluminação	dwg/pdf
34	100-2025-APPA-PB-ELE-MO-001-GER	Modelagem 3D	ifc
35	100-2025-APPA-PB-ELE-MO-002-GER	Render 3D	ifc
36	100-2025-APPA-PB-ELE-MO-003-GER	Render 3D	ifc
37	100-2025-APPA-PB-ELE-MO-004-GER	Render 3D	ifc
38	100-2025-APPA-PB-ELE-MO-005-GER	Render 3D	ifc
39	100-2025-APPA-PB-ELE-MO-006-GER	Render 3D	ifc
40	100-2025-APPA-PB-ELE-MO-007-GER	Render 3D	ifc
41	100-2025-APPA-PB-ELE-MO-008-GER	Render 3D	ifc
42	100-2025-APPA-PB-ELE-MO-009-GER	Render 3D	ifc
43	100-2025-APPA-PB-ELE-MO-010-GER	Render 3D	ifc

44	100-2025-APPA-PB-ELE-MO-011-GER	Vídeo de apresentação	mp4
45	100-2025-APPA-PB-ELE-OR-001-GER	Planilha orçamentária	pdf
46	100-2025-APPA-PB-ELE-QT-001-GER	Lista de Materiais	pdf
47	100-2025-APPA-PB-ELE-CR-001-GER	Cronograma	xls
48	100-2025-APPA-PB-FUN-DE-001-PLT	Fundação	dwg/pdf

Tabela 1. Documentação do projeto elétrico.

3. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

As normas que seguem aqui citadas contêm disposições que, ao serem mencionadas neste texto, constituem referências para o projeto em questão. As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração do relatório. Como toda norma está sujeita à revisão, recomenda-se que seja verificada a conveniência de se utilizar edições mais recentes das normas relacionadas.

- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- NR 29 – Segurança e Saúde no Trabalho Portuário.
- ABNT NBR 5410:2004 Versão Corrigida: 2008 – Instalações elétricas de baixa tensão.
- ABNT NBR 5101:2018 – Iluminação pública — Procedimento.
- ABNT 5419-3:2015 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida.
- ABNT NBR 11301:1990 – Cálculo da capacidade de condução de corrente de cabos isolados em regime permanente (fator de carga 100%) – Procedimento.
- ABNT NBR NM 247-3:2002 Versão Corrigida: 2002 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V,

inclusive Parte 3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC 60227-3, MOD).

- NTC 901100 – Fornecimento em tensão secundária de distribuição.

4. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

A faixa portuária da APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina, localizada no município de Paranaguá – PR, constitui uma das mais importantes estruturas logísticas e operacionais do sistema portuário brasileiro, desempenhando papel estratégico no escoamento de cargas nacionais e internacionais.

A área portuária é composta por extensa infraestrutura operacional, de aproximadamente 280 mil m², destinada à movimentação, armazenamento e transporte de cargas, contemplando cais de atracação, píeres, áreas de carregamento e descarregamento, pátios operacionais, vias de circulação interna, estacionamentos, acessos viários, áreas administrativas, estruturas de apoio operacional e demais instalações associadas às atividades portuárias.

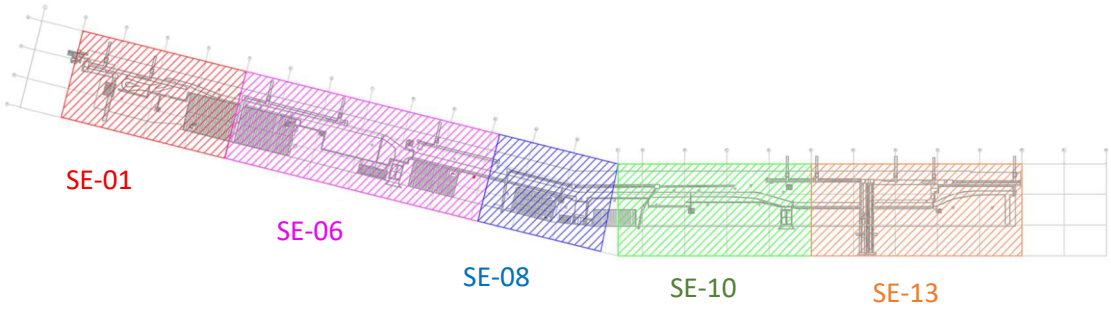


Imagem 1. Planta baixa da faixa portuária, com indicação das áreas abrangidas por cada subestação

Fonte: Leporte Engenharia

As instalações da faixa portuária apresentam operação contínua, com intensa circulação de veículos leves e pesados, equipamentos de movimentação de cargas, operadores portuários e pedestres, exigindo sistemas de infraestrutura elétrica e iluminação com elevado grau de confiabilidade, segurança operacional e eficiência energética.

O sistema de iluminação externa atualmente instalado é composto por postes, braços de iluminação, projetores e luminárias de diferentes tecnologias e potências, distribuídos ao longo das vias internas, áreas operacionais, acessos, estacionamentos e regiões adjacentes ao cais. Parte significativa desses equipamentos apresentam baixo desempenho luminotécnico, elevado consumo de energia elétrica e alta demanda por manutenção corretiva.

As condições ambientais características da região portuária, tais como elevada umidade, atmosfera salina, incidência de intempéries e exposição contínua a agentes corrosivos, impõem severas condições de operação aos equipamentos elétricos e sistemas de iluminação, demandando a utilização de materiais e componentes com elevada robustez mecânica, resistência à corrosão e grau de proteção compatível com aplicações portuárias.

5. CRITÉRIOS DO PROJETO

Realizou-se o estudo luminotécnico considerando o uso específico da faixa portuária. O nível mínimo de iluminância foi determinado conforme os critérios estipulados pelas normas brasileiras, a ABNT NBR 5101:2018 e a NR29. O item 29.22.1 da NR29 estabelece uma iluminância mínima de 50 lux em áreas de operação e 10 lux em áreas de acesso e circulação de pessoas. Na aplicação atual foi determinado pelo cliente a utilização da iluminância mínima de 50 lux em toda

a faixa portuária. Foram utilizados os parâmetros da NR29 por serem mais restritivos e adequados à aplicação.

Foram utilizadas luminárias viárias e projetores do tipo blindado IP66W ou IP67 – TGVP dimerizáveis dispostas em 4 tipos de postes com alturas de 40 m, 25 m, 12 m e 4,5 m. Também utilizou-se das dalas para alocação de luminárias 400W e 240W a fim de garantir níveis mínimos de iluminância abaixo das estruturas e do cais do porto (faixa primária). As luminárias possuem diferentes especificações de potência nominal a fim de atender diferentes níveis de luminância ao longo da faixa a ser iluminada. Para os postes viários previu-se luminárias com potências nominais de 150W e 240W. Para os superpostes de 25 m e 40 m de altura, utilizou-se luminárias LED de 600W.

A alimentação elétrica do sistema de iluminação será derivada dos QDGs localizados nas subestações existentes denominadas SE01, SE06, SE08, SE10 e SE13 dispostas ao longo da faixa portuária.

Em cada superposte será instalado um novo quadro de distribuição (QD) que alimentará as luminárias do próprio superposte e, em alguns casos, projetores de dalas e luminárias viárias. Também foi previsto a instalação de tomadas de serviço e tomadas de uso geral indicadas no projeto conforme necessidade de uso.

Será aplicado o sistema de telegestão para automação de todas as luminárias. Para tanto, foram considerados 3 painéis concentradores com seus respectivos gateways para comunicação com as luminárias através de rede mesh para supervisão e gerenciamento do status da luminária, dimerização e acompanhamento de grandezas elétricas durante a operação.

6. DESCRITIVO DO PROJETO

6.1. Alimentadores

A alimentação do projeto de iluminação foi derivada das 5 subestações existentes, sendo elas:

- SE01: Trafo 1 (112,5kVA) – 13,8kV – 220/127V
- SE06: Trafo 1 (112,5kVA) – 13,8kV – 220/127V
- SE08: Trafo 1 (300kVA) – 13,8kV – 220/127V
- SE10: Trafo 1 (300kVA) – 13,8kV – 220/127V
- SE13: Trafo 2 (750kVA) – 13,8kV – 380/220V

A saída de cada transformador segue para um QDG e é encaminhado para os QDs instalados nos superpostes e/ou para circuitos de iluminação viária.

6.2. QDG – Quadro de Distribuição Geral

Os QDGs deverão passar por *retrofit* da placa de montagem e dos componentes internos, conforme diagrama unifilar, mantendo-se a carcaça metálica existente, a qual se encontra em boas condições de uso e conservação. As adequações serão executadas nos quadros elétricos ilustrados nas imagens 2, 3, 4, 5 e 6, de forma que atendam os itens da Tabela SE-01 – QDG-1, SE-06 – QDG-2, SE-08 – QDG-3, SE-10 – QDG-4 e SE-13 – QDG-5.



Imagem 2. QDG da SE-01.

Fonte: Queiroz Soluções Elétricas.

SE-01 - QDG-1

QTDE	UN	DESCRIÇÃO
1	PÇ	PLACA DE MONTAGEM 1800X600mm
1	PÇ	SUBTAMPA COM RECORTES CONFORME PROJETO 1800X600mm
1	PÇ	DISJUNTOR CAIXA MOLDADA 200A 3P
4	PÇ	DPS SCL 275V 60KA (PROTETOR C. TELEF/ENERG)
1	PÇ	MINI DISJUNTOR 32A 3P
3	PÇ	MINI DISJUNTOR 25A 3P
3	PÇ	MINI DISJUNTOR 32A 1P
3	PÇ	MINI DISJUNTOR 40A 3P
2	PÇ	MINI DISJUNTOR 25A 2P
1	PÇ	PORTA DOCUMENTO A4 - DOC-A4
1	KIT	BARRAMENTO COBRE 3/4X1/4" P/269A - B3/4X1/4
1	KIT	BARRAMENTO COBRE 1X3/16" P/281A - B1X3/16
1	KIT	BARRAMENTO COBRE 3/8X1/16" P/69A - B3/8X1/16
1	KIT	PROTEÇÃO EM POLICARBONATO 3MM CRISTAL - PP.C-3MM
1	SERV	MONTAGEM DOS COMPONENTES NA PLACA DE MONTAGEM E IDENTIFICAÇÕES
1	SERV	INSTALAÇÃO EM CARCAÇA EXISTENTE E LIGAÇÃO DO CABEAMENTO DE ALIMENTAÇÃO
1	SERV	TESTES DE COMISSIONAMENTO



Imagem 3. QDG da SE-06.

Fonte: Queiroz Soluções Elétricas.

SE-06 - QDG-2

QTDE	UN	DESCRIÇÃO
1	PÇ	PLACA DE MONTAGEM PLACA DE MONTAGEM 1800X600mm
1	PÇ	SUBTAMPA COM RECORTES CONFORME PROJETO 1800X600mm
1	PÇ	DISJUNTOR CAIXA MOLDADA 250A 3P
4	PÇ	DPS SCL 275V 60KA (PROTETOR C. TELEF/ENERG)
2	PÇ	MINI DISJUNTOR 50A 3P
3	PÇ	MINI DISJUNTOR 25A 3P
3	PÇ	MINI DISJUNTOR 32A 1P
1	PÇ	MINI DISJUNTOR 100A 3P
4	PÇ	MINI DISJUNTOR 16A 2P
1	PÇ	PORTA DOCUMENTO A4 - DOC-A4
1	KIT	BARRAMENTO COBRE 1X3/16" P/281A - B1X3/16
1	KIT	BARRAMENTO COBRE 3/8X1/16" P/69A - B3/8X1/16
1	KIT	BARRAMENTO COBRE 5/8X1/8" P/125A - B5/8X1/8
1	KIT	PROTEÇÃO EM POLICARBONATO 3MM CRISTAL - PP.C-3MM
1	SERV	MONTAGEM DOS COMPONENTES NA PLACA DE MONTAGEM E IDENTIFICAÇÕES
1	SERV	INSTALAÇÃO EM CARCAÇA EXISTENTE E LIGAÇÃO DO CABEAMENTO DE ALIMENTAÇÃO
1	SERV	TESTES DE COMISSIONAMENTO



Imagem 4. QDG da SE-08.

Fonte: Queiroz Soluções Elétricas.

SE-08 - QDG-3

QTDE	UN	DESCRIÇÃO
1	PÇ	PLACA DE MONTAGEM PLACA DE MONTAGEM 1800X600mm
1	PÇ	SUBTAMPA COM RECORTES CONFORME PROJETO 1800X600mm
1	PÇ	DISJUNTOR CAIXA MOLDADA 250A 3P
4	PÇ	DPS SCL 275V 60KA (PROTETOR C. TELEF/ENERG)
4	PÇ	MINI DISJUNTOR 50A 3P
3	PÇ	MINI DISJUNTOR 25A 3P
3	PÇ	MINI DISJUNTOR 32A 1P
2	PÇ	MINI DISJUNTOR 16A 2P
1	PÇ	MINI DISJUNTOR 16A 3P
1	PÇ	PORTA DOCUMENTO A4 - DOC-A4
1	KIT	BARRAMENTO COBRE 1X3/16" P/281A - B1X3/16
1	KIT	BARRAMENTO COBRE 3/8X1/16" P/69A - B3/8X1/16
1	KIT	PROTEÇÃO EM POLICARBONATO 3MM CRISTAL - PP.C-3MM
1	SERV	MONTAGEM DOS COMPONENTES NA PLACA DE MONTAGEM E IDENTIFICAÇÕES
1	SERV	INSTALAÇÃO EM CARCAÇA EXISTENTE E LIGAÇÃO DO CABEAMENTO DE ALIMENTAÇÃO
1	SERV	TESTES DE COMISSIONAMENTO



Imagem 5. QDG da SE-10.

Fonte: Queiroz Soluções Elétricas.

SE-10 - QDG-4

QTDE	UNID	DESCRIÇÃO
1	PÇ	PLACA DE MONTAGEM PLACA DE MONTAGEM 1800X600mm
1	PÇ	SUBTAMPA COM RECORTES CONFORME PROJETO 1800X600mm
1	PÇ	DISJUNTOR CAIXA MOLDADA 200A 3P
4	PÇ	DPS SCL 275V 60KA (PROTETOR C. TELEF/ENERG)
2	PÇ	MINI DISJUNTOR 40A 3P
5	PÇ	MINI DISJUNTOR 16A 3P
3	PÇ	MINI DISJUNTOR 32A 1P
1	PÇ	MINI DISJUNTOR 32A 3P
6	PÇ	MINI DISJUNTOR 16A 2P
1	PÇ	PORTA DOCUMENTO A4 - DOC-A4
1	KIT	BARRAMENTO COBRE 3/4X1/4" P/ 269A - B3/4X1/4
1	KIT	BARRAMENTO COBRE 1X3/16" P/281A - B1X3/16
1	KIT	BARRAMENTO COBRE 3/8X1/16" P/ 69A - B3/8X1/16
1	KIT	PROTEÇÃO EM POLICARBONATO 3MM CRISTAL - PP.C-3MM
1	SERV	MONTAGEM DOS COMPONENTES NA PLACA DE MONTAGEM E IDENTIFICAÇÕES
1	SERV	INSTALAÇÃO EM CARCAÇA EXISTENTE E LIGAÇÃO DO CABEAMENTO DE ALIMENTAÇÃO
1	SERV	TESTES DE COMISSIONAMENTO



Imagem 6. QDG da SE-13.

Fonte: Queiroz Soluções Elétricas.

SE-13 - QDG-5

QTDE	UNID	DESCRIÇÃO
1	PÇ	PLACA DE MONTAGEM PLACA DE MONTAGEM 1800X600mm
1	PÇ	SUBTAMPA COM RECORTES CONFORME PROJETO 1800X600mm
1	PÇ	DISJUNTOR CAIXA MOLDADA 200A 3P
4	PÇ	DPS SCL 275V 60KA (PROTETOR C. TELEF/ENERG)
2	PÇ	MINI DISJUNTOR 40A 3P
5	PÇ	MINI DISJUNTOR 16A 3P
3	PÇ	MINI DISJUNTOR 32A 1P
1	PÇ	MINI DISJUNTOR 32A 3P
6	PÇ	MINI DISJUNTOR 16A 2P
1	PÇ	PORTA DOCUMENTO A4 - DOC-A4
1	KIT	BARRAMENTO COBRE 3/4X1/4" P/ 269A - B3/4X1/4
1	KIT	BARRAMENTO COBRE 1X3/16" P/281A - B1X3/16
1	KIT	BARRAMENTO COBRE 3/8X1/16" P/ 69A - B3/8X1/16
1	KIT	PROTEÇÃO EM POLICARBONATO 3MM CRISTAL - PP.C-3MM
1	SERV	MONTAGEM DOS COMPONENTES NA PLACA DE MONTAGEM E IDENTIFICAÇÕES
1	SERV	INSTALAÇÃO EM CARCAÇA EXISTENTE E LIGAÇÃO DO CABEAMENTO DE ALIMENTAÇÃO
1	SERV	TESTES DE COMISSIONAMENTO

Os QDGs existentes possuem atualmente as seguintes características construtivas:

- Armário metálico de sobrepor com grau de proteção IP67;
- Fabricação em aço galvanizado;
- Pintura eletrostática a pó poliéster na cor Cinza RAL 7032;
- Placa de montagem sem pintura;
- Canaletas para organização de cabos;
- Placas de identificação de circuitos;
- Placa de identificação do painel conforme diagrama unifilar;
- Placa de sinalização de tensão de operação;
- Placas de advertência com os dizeres: "Perigo", "Somente pessoas autorizadas" e "Não toque";
- Fecho universal com maçaneta escamoteável e previsão para cadeado;
- Espelho de proteção sobre os barramentos;
- Barramento de cobre para três fases, neutro e terra;
- Medidor de tensão e medidor de corrente de entrada instalados na porta do painel.

Deverão ser instalados, visando atendimento aos requisitos de segurança, operação e padronização da APPA, os seguintes itens adicionais:

- Iluminação interna com acionamento automático vinculado à abertura da porta;
- Placa de sinalização do disjuntor geral;
- Indicação visual de posição "Ligado/Desligado";
- Dispositivo de comando elétrico instalado na porta do painel para acionamento do disjuntor geral com a porta fechada, permitindo abertura segura para inspeções termográficas com o circuito energizado;
- Previsão para entrada de cabeamento através de flange inferior.

Deverão ser substituídos os seguintes componentes:

- Placa de montagem;
- Componentes internos conforme atualização do diagrama unifilar.

Os demais itens existentes deverão ser mantidos, revisados e adequados à nova configuração elétrica dos QDGs.

Documentos de referência: Arquivos sequenciais 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-007-PLT a 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-011-PLT

6.3. QD – Quadro de Distribuição

Todos os quadros de distribuição atualmente instalados nos superpostes deverão ser integralmente substituídos por novos conjuntos, não sendo permitida a reutilização dos painéis existentes. Os novos QDs deverão ser fornecidos completos, montados e testados em fábrica, adequados às condições de instalação, operação e manutenção da unidade.

Com o objetivo de padronização construtiva e operacional, foram definidos dois modelos dimensionais de painéis elétricos:

- Painéis com dimensões aproximadas de 500 x 400 x 200 mm, destinados exclusivamente à alimentação e proteção das luminárias instaladas no próprio superposte;
- Painéis com dimensões aproximadas de 700 x 500 x 200 mm, destinados à alimentação e proteção das luminárias do superposte, contemplando adicionalmente derivações de circuitos para alimentação de dalas e/ou iluminação viária adjacente.

Os painéis deverão atender integralmente às especificações técnicas, funcionais e construtivas estabelecidas a seguir:

- Armário metálico de sobrepor com grau de proteção IP67;
- Fabricação em aço inox;
- Placa de montagem na cor laranja;
- Canaletas para organização de cabos;
- Placas de identificação de circuitos;
- Placa de identificação do painel conforme diagrama unifilar;
- Placa de sinalização de tensão de operação;
- Placas de advertência com os dizeres: “Perigo”, “Somente pessoas autorizadas” e “Não toque”;
- Fecho universal com maçaneta escamoteável e previsão para cadeado;
- Suporte traseiro em barras para instalação em poste;
- Espelho de proteção sobre os barramentos;
- Montagem de componentes em trilho DIN;
- Distribuição interna através de cabos e barramentos de cobre para neutro e terra;
- Aplicação de DPS Classe II + III - 20 kV/10 kA;
- Tomadas de uso geral no padrão brasileiro instaladas no interior dos QDs, conforme mostram os diagramas unifilares. Modelo 2P+T de 20A.

Documentos de referência: Arquivos sequenciais 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-007-PLT a 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-012-PLT.

6.4. Postes

Os postes a serem utilizados no sistema de iluminação da faixa portuária deverão ser fabricados em P.R.F.V. (Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro), produzidos pelo processo de filament winding com filamento contínuo, considerando sua elevada resistência mecânica, baixa necessidade de manutenção e adequado desempenho em ambientes portuários agressivos, sujeitos à maresia, elevada umidade, incidência de radiação UV e presença de agentes corrosivos provenientes das operações portuárias.

- A composição básica da estrutura deverá contemplar:
- Resina de poliéster com proteção UV;
- Fibras de vidro estruturais;
- Acabamento superficial com rugosidade natural em GelCoat isoftálico tipo fosco;
- Cor cinza claro padrão RAL 7035.

Os postes deverão atender integralmente à norma ASTM D4923-01, bem como aos requisitos estruturais referentes às ações de vento, peso próprio, esforços provenientes das luminárias, suportes, acessórios e demais cargas atuantes, conforme normas técnicas aplicáveis.

Os parâmetros mínimos de ensaio deverão contemplar:

- Absorção de água conforme ASTM D570, limitada a 1%;
- Resistência ao trilhamento elétrico conforme NBR 10296, mínima de 1,50 kV;
- Resistência à tração conforme ASTM G155 e ASTM D638;
- Resistência à flexão conforme ASTM G155 e ASTM D790;
- Variação máxima pós envelhecimento conforme ASTM G155 limitada a 25%;

- Flamabilidade padrão UL94 V0;
- Rigidez dielétrica conforme ASTM D149 de 20 kV/mm;
- Envelhecimento acelerado em câmara UV por período mínimo de 5.000 horas.

Não será permitida a utilização de postes metálicos convencionais sem o correto tratamento anticorrosão, em razão da elevada agressividade do ambiente portuário e da presença contínua de agentes corrosivos, fatores que comprometem a vida útil das estruturas e elevam significativamente os custos de manutenção ao longo do tempo.

Os postes deverão ser fornecidos completos, incluindo suportes, ferragens, elementos de fixação, e demais acessórios necessários para sua perfeita instalação, operação e manutenção.

Documentos de referência: Arquivos sequenciais 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-001-PLT a 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-006-PLT / 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-012-PLT.

6.4.1. Superpostes de 40 metros

Os superpostes de 40 metros deverão possuir corpo em fibra de vidro e base com flange metálica para fixação em bloco de fundação em concreto armado.

Atualmente, todos os postes existentes na área possuem altura de 25 metros. Dessa forma, conforme definido no projeto luminotécnico, será necessária a substituição dos postes indicados no projeto por novos superpostes de 40 metros de altura, permitindo ampliar a área de cobertura luminosa a partir das posições já existentes.

A adoção dos superpostes de 40 metros tem como objetivo garantir a adequação dos níveis de iluminância e uniformidade luminosa exigidos pelas normas aplicáveis às áreas operacionais portuárias, além de proporcionar melhor desempenho operacional e maior segurança nas atividades de movimentação de cargas.

Os postes deverão possuir configuração multipartida por seções modulares em PRFV.

As uniões entre seções deverão ser executadas através de niple interno em PRFV, conforme detalhamento executivo do fabricante.

Características dimensionais mínimas:

- Comprimento total: 45.000 mm;
- Altura útil: 40.000 mm;
- Profundidade de engastamento: 5.000 mm;
- Massa aproximada total: 4.300 kg;
- Diâmetro do topo: 290 mm;
- Diâmetro da base: 965 mm;
- Espessura nominal da parede: 28 mm.

Características estruturais mínimas:

- Carga nominal de trabalho: 900 daN;
- Carga de teste de flexão: 1.260 daN;
- Carga mínima de ruptura: 1.800 daN;
- Flexão máxima sob carga nominal limitada a 5%, correspondente a 2.000 mm.

Os postes deverão possuir topo fechado com tampa em fibra de vidro, furos para entrada e saída de cabeamento deverão ser especificados em projeto executivo, furos Ø100 mm destinados à saída do cabo de aterramento, escada

metálica incorporada à estrutura, plataforma de descanso/manutenção e estrutura superior compatível com instalação de coroa metálico galvanizado para fixação dos projetores.

Para a fundação foi considerado a aplicação de bloco de fundação em concreto armado, conforme o documento orientativo 100-2025-APPA-PB-FUN-DE-001-PLT.

A flange metálica de base, destinada à fixação do poste ao bloco de fundação, deverá ser desenvolvida em aço patinável galvanizado compatível com aplicação em ambiente marítimo e portuário.

Segue abaixo o quantitativo de superpostes a instalar na faixa portuária:

- Postes de 40 metros
    - Novos: 11 postes, dos quais 7 substituirão os postes existentes de 25 metros nas mesmas posições atualmente ocupadas, identificados como P15, P17, P18, P19, P26, P27 e P29. As demais estruturas serão implantadas em novas posições previstas em projeto.

Documentos de referência: Arquivos sequenciais 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-001-PLT a 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-006-PLT / 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-012-PLT.

6.4.2. Superpostes de 25 metros

Atualmente, a área possui postes existentes com altura de 25 metros. Conforme definição do projeto luminotécnico, parte dessas estruturas será mantida, parte será substituída por novos superpostes de 40 metros e novos postes de 25 metros também serão adicionados em pontos específicos, visando adequação dos

níveis de iluminância, melhoria da uniformidade luminosa e ampliação da cobertura das áreas operacionais.

Os postes de 25 metros deverão ser fabricados em P.R.F.V. (Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro), em configuração multipartida, compostos por seções modulares a fim de facilitar a instalação e transporte do material.

As uniões entre seções deverão ser executadas através de niple interno em PRFV, com fixação por parabolts 3/4" x 4", conforme detalhamento executivo do fabricante.

Características dimensionais mínimas:

- Comprimento total: 28.000 mm;
- Altura útil: 25.000 mm;
- Profundidade de engastamento: 3.000 mm;
- Massa aproximada total: 1.220 kg;
- Diâmetro do topo: 260 mm;
- Diâmetro da base: 704 mm;
- Espessura nominal da parede: 11 mm.

Características estruturais mínimas:

- Carga nominal de trabalho: 700 daN;
- Carga de teste de flexão: 980 daN;
- Carga mínima de ruptura: 1.400 daN;
- Flexão máxima sob carga nominal limitada a 5%, correspondente a 1.400 mm.

Os postes deverão possuir:

- Topo fechado com tampa em fibra de vidro;
- Furos para entrada e saída de cabeamento;
- Esperas em PVC Ø100 mm;

- Furos Ø100 mm destinados à saída do cabo de aterramento;
- Estrutura superior compatível com instalação de coroa metálico galvanizado para fixação dos projetores.

A solução de fundação deverá ser do tipo engastado, utilizando manilhas de concreto.

Os postes de 25 metros não deverão possuir escada ou plataforma incorporada à estrutura, sendo as atividades de inspeção e manutenção executadas através de plataforma elevatória móvel.

Segue abaixo o quantitativo de superpostes existentes, a instalar e a remover na faixa portuária:

- Postes de 25 metros
  - Existentes: 22
  - Novos: 7
  - A remover na faixa portuária: 9

Documentos de referência: Arquivos sequenciais 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-001-PLT a 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-006-PLT / 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-012-PLT.

6.4.3. Postes viários 12 metros

O sistema de iluminação deverá contemplar postes com altura útil de 12 metros e braço de iluminação, destinados à iluminação complementar das áreas adjacentes aos muros e muretas de divisa da faixa portuária.

Os postes deverão possuir configuração multipartida, compostos por seções modulares em PRFV, com união através de encaixe mecânico sobreposto e fixação por parabolts, conforme detalhamento do fabricante.

Características dimensionais mínimas:

- Comprimento total: 14.000 mm;
- Altura útil: 12.000 mm;
- Massa aproximada total: 150 kg;
- Diâmetro do topo: 180 mm;
- Diâmetro da base: 400 mm;
- Espessura nominal da parede: 8 mm;
- Braço em fibra de vidro com comprimento aproximado de 2.000 mm;
- Mão francesa em fibra de vidro, perfil quadrado 50 x 50 mm, com comprimento aproximado de 2.000 mm.

Características estruturais mínimas:

- Carga nominal de trabalho: 200 daN;
- Carga de teste de flexão: 280 daN;
- Carga mínima de ruptura: 400 daN;
- Flexão máxima sob carga nominal limitada a 5%, correspondente a 750 mm.

Os postes deverão possuir:

- Topo fechado com tampa em PRFV;
- Furos para passagem de cabeamento;
- Saída para cabo de aterramento;
- Braço e mão francesa em PRFV.

Deverão ser previstos dois tipos de instalação:

- Postes engastados ao solo através de sistema com manilhas de concreto, destinados à instalação próxima aos muros e muretas de

divisa, conforme detalhamento a ser desenvolvido em projeto executivo de fundação e características geotécnicas do local;

- Postes com fixação lateral através de abraçadeiras metálicas, destinados à instalação na plataforma de concreto do cais do porto, conforme projeto mecânico e verificação estrutural da estrutura existente.

Os sistemas de fixação, articulação, ferragens, abraçadeiras e demais elementos estruturais complementares deverão possuir tratamento anticorrosivo compatível com aplicação em ambiente marítimo e portuário.

Segue abaixo o quantitativo de postes viários de 12 metros a instalar na faixa portuária:

- Postes de 12 metros: 99

Documentos de referência: Arquivos sequenciais 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-001-PLT a 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-006-PLT / 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-012-PLT.

6.4.4. Postes viários 4,5 metros

O sistema de iluminação deverá contemplar postes em PRFV (Plástico Reforçado com Fibra de Vidro), com altura útil de 4,5 metros e braço de iluminação, destinados à iluminação complementar das áreas operacionais, acessos, plataformas e demais áreas adjacentes ao edifício Dom Pedro II.

Os postes deverão possuir configuração monolítica ou bipartida em PRFV, conforme solução do fabricante, com sistema articulável para basculamento da estrutura, permitindo facilitar as atividades de manutenção, inspeção e substituição dos conjuntos de iluminação.

Características dimensionais mínimas:

- Comprimento total: 5.000 mm;
- Altura útil: 4.500 mm;
- Massa aproximada total: 25 kg;
- Diâmetro do topo: 70 mm;
- Diâmetro da base: 160 mm;
- Espessura nominal da parede: 4 mm;
- Braço em fibra de vidro com comprimento aproximado de 300 mm;
- Sistema articulável metálico ou em PRFV integrado à base do poste;
- Altura da identificação do poste: aproximadamente 1.800 mm.

Características estruturais mínimas:

- Carga nominal de trabalho: 50 daN;
- Carga de teste de flexão: 70 daN;
- Carga mínima de ruptura: 100 daN;
- Flexão máxima sob carga nominal limitada a 5%, correspondente a 250 mm.

Os postes deverão possuir:

- Topo fechado com tampa em PRFV;
- Furos para passagem de cabeamento;
- Saída para cabo de aterramento;
- Braço e mão francesa em PRFV;
- Sistema articulável para basculamento da estrutura, visando facilitar as atividades de manutenção e inspeção do conjunto de iluminação.

Deverão ser previstos dois tipos de instalação:

- Postes engastados ao solo através de sistema com manilhas de concreto ou fundação equivalente, destinados às áreas adjacentes do edifício Dom Pedro II;
- Postes com fixação lateral flangeada através de abraçadeiras, suportes ou chumbadores metálicos, destinados à instalação em plataformas metálicas, estruturas operacionais ou plataformas de concreto do cais portuário, conforme projeto mecânico e verificação estrutural da estrutura existente.

Os sistemas de articulação, fixação, ferragens, abraçadeiras, flanges, chumbadores e demais elementos estruturais complementares deverão possuir tratamento anticorrosivo compatível com aplicação em ambiente marítimo e portuário, incluindo galvanização a fogo, aço inoxidável ou proteção equivalente.

Segue abaixo o quantitativo de postes viários de 4,5 metros a instalar na faixa portuária:

- Postes de 4,5 metros: 7

Documentos de referência: Arquivos sequenciais 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-001-PLT a 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-006-PLT / 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-012-PLT.

6.5. Coroa de luminárias

As coroas de luminárias correspondem à estrutura instalada no topo dos postes de grande altura, destinada à fixação e distribuição dos projetores de iluminação.

Trata-se de um conjunto estrutural circular, projetado para suportar múltiplos projetores, permitindo o correto posicionamento angular das luminárias para atendimento aos níveis luminotécnicos previstos em projeto.

Conforme o projeto de iluminação proposto, todas as coroas existentes deverão ser substituídas por novos conjuntos, uma vez que as estruturas atuais possuem capacidade para apenas 8 posições de projetores, enquanto o novo sistema deverá prever capacidade para 10 projetores LED de 600W. É importante ressaltar que, nesses casos, o SPDA existente deverá ser mantido operante.

As novas coroas serão instaladas em todos os postes de 25 metros e 40 metros de altura.

As coroas deverão possuir as seguintes características mínimas:

- Capacidade para instalação de 10 projetores LED de 600W;
- Acabamento superficial em Gel Coat ou galvanização;
- Cor padrão cinza claro, referência aproximada RAL 7035;
- Fixações e ferragens em material anticorrosivo em inox compatível com ambiente portuário e marítimo.

As coroas deverão ser executadas integralmente em PRFV ou em aço patinável galvanizado, compatíveis com o material e acabamento especificados para os postes.

Características dimensionais mínimas das coroas:

- Diâmetro externo aproximado: 2.400 mm;
- Altura aproximada do conjunto: 500 mm;
- Largura útil estrutural aproximada: 400 mm;
- Capacidade para 10 posições de projetores;
- Diâmetro interno variável conforme o modelo do poste.

Os diâmetros internos das coroas deverão atender aos seguintes valores mínimos:

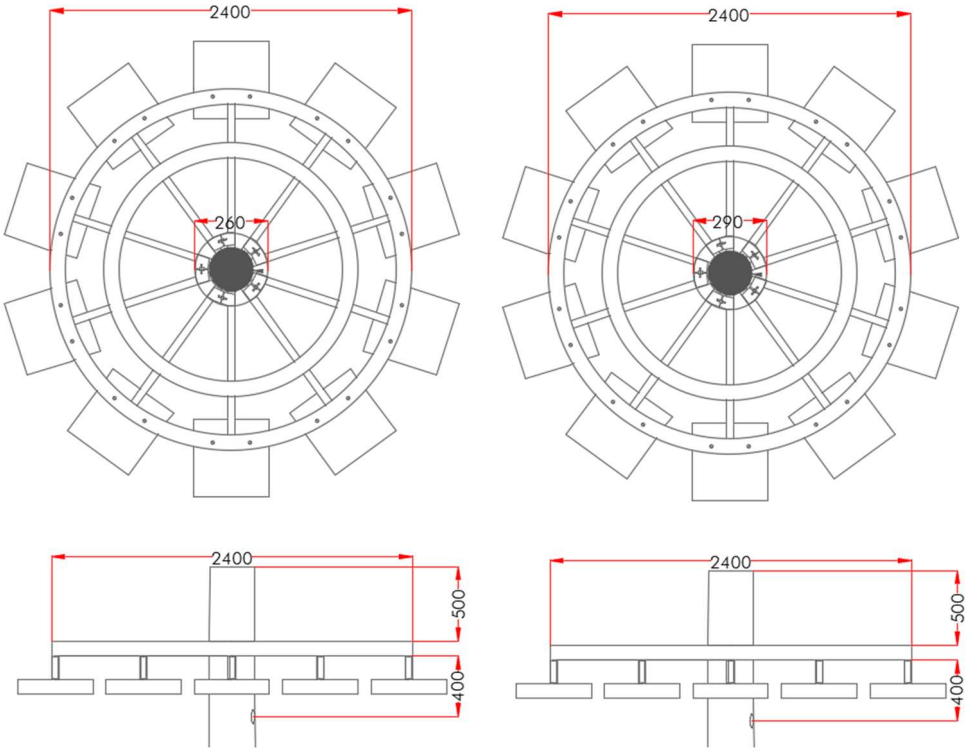
- Coroa para poste de 40 metros: diâmetro interno compatível com topo de poste de Ø290 mm;
- Coroa para poste de 25 metros: diâmetro interno compatível com topo do poste de Ø260 mm.

Nos casos de reaproveitamento de postes existentes, a contratada deverá obrigatoriamente realizar levantamento da condição estrutural e do sistema de fixação existente, de forma a assegurar a compatibilidade da nova coroa com a estrutura remanescente. Todas as coroas serão novas, totalizando:

- 11 unidades em superpostes de 40 metros;
- 31 unidades em superpostes de 25 metros, sendo 2 delas nos postes externos à faixa portuária.

Todos os sistemas de fixação, suportes, parafusos, insertos, ferragens e elementos auxiliares deverão possuir tratamento anticorrosivo compatível com aplicação em ambiente marítimo e portuário.

As imagens 7 e 8 a seguir ilustram as coroas de luminárias projetadas para os superpostes.



Imagens 7 e 8. Detalhes das coroas a serem instaladas nos superpostes de 25 e 40 metros, respectivamente.
Fonte: Leporte Engenharia.

Documento de referência: 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-012-PLT.

6.6. Suporte para luminária das dalas

Os suportes para luminárias das dalas correspondem aos elementos estruturais destinados à fixação dos projetores de iluminação instalados ao longo das dalas, permitindo o correto posicionamento das luminárias em relação à estrutura de apoio disponível em cada ponto (perfis metálicos ou pilares de concreto).

Foram considerados 6 (seis) tipos de suportes, definidos em função do peso da luminária a ser fixada e do tipo de estrutura de apoio existente em cada ponto de instalação:

- Suporte Tipo 1, para luminária de 15 kg, instalado em perfil "I" metálico de 900x900 mm, com braço de 500 mm;
- Suporte Tipo 2, para luminária de 7,2 kg, instalado em perfil "I" metálico de 900x900 mm, com braço de 500 mm;
- Suporte Tipo 3, para luminária de 15 kg, instalado em pilar de concreto de até 1000x1000 mm, com braço de 500 mm;
- Suporte Tipo 4, para luminária de 15 kg, instalado em perfil metálico quadrado de 300x300 mm, com braço de 500 mm;
- Suporte Tipo 5, para luminária de 15 kg, instalado em perfil metálico liso, com braço de 500 mm;
- Suporte Tipo 6, para luminária de 7,2 kg, instalado em perfil metálico liso, com braço de 500 mm.

Os pesos de 15 kg e 7,2 kg correspondem, respectivamente, às luminárias de 400W e 240W previstas no projeto, sendo essa relação o critério adotado para definição da capacidade de carga de cada suporte. Já o tipo de estrutura de apoio (perfil metálico "I", perfil metálico quadrado, perfil metálico liso ou pilar de concreto) define o modelo de fixação a ser utilizado em cada ponto, conforme as condições construtivas de cada dala.

A localização e o quantitativo de cada tipo de suporte, conforme levantamento das dalas, estão indicados a seguir:

- Suporte Tipo 1: Dala 1 (7 unidades);

- Suporte Tipo 2: Dala 1 (7 unidades) e Dala 2 (12 unidades), totalizando 19 unidades;
- Suporte Tipo 3: Dala 2 (16 unidades), Dala 4A (2 unidades), Dala 4B (3 unidades), Dala 6A (2 unidades), Dala 7 (20 unidades) e Dala 8 (7 unidades), totalizando 50 unidades;
- Suporte Tipo 4: Dala 3 (12 unidades);
- Suporte Tipo 5: Dala 5 (10 unidades) e Dala 6 (23 unidades), totalizando 33 unidades;
- Suporte Tipo 6: Dala 5 (10 unidades).

Ao todo, estão previstos 131 suportes para luminárias das dalas. As 14 luminárias remanescentes, distribuídas entre as dalas 2, 3, 5, 6, 7 e 8, serão fixadas diretamente à estrutura existente, sem a necessidade de suporte adicional, totalizando as 145 luminárias previstas para o conjunto das dalas.

Quanto ao material construtivo, os suportes foram orçados em fibra de vidro, PRFV (Plástico Reforçado com Fibra de Vidro), material compatível com o ambiente marítimo e portuário e com o padrão construtivo adotado para os demais elementos do projeto.

6.7. Estudo luminotécnico

O estudo luminotécnico foi desenvolvido considerando as características operacionais específicas da faixa portuária, incluindo áreas de circulação, operação, armazenagem e movimentação de cargas, bem como as condições de segurança necessárias às atividades desenvolvidas no local.

Os níveis de iluminância adotados foram definidos com base nos critérios estabelecidos pelas normas brasileiras aplicáveis, incluindo a ABNT NBR

5101:2018 e a NR29 — Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário.

Conforme estabelecido no item 29.22.1 da NR29, deverão ser garantidos níveis mínimos de iluminância de:

- 50 lux para áreas de operação;
- 10 lux para áreas de acesso e circulação de pessoas.

Entretanto, para a presente aplicação, foi definido pela APPA como critério de projeto a adoção de iluminância mínima de 50 lux na faixa portuária contemplada, incluindo áreas operacionais, acessos e circulação, visando ampliar as condições de segurança operacional, visibilidade, monitoramento e desempenho das atividades portuárias.

Para todas as luminárias e projetores incluídos neste projeto, é imperativo que as especificações subsequentes sejam integralmente atendidas, observando critérios técnicos rigorosos e garantindo a conformidade estrita com os requisitos estabelecidos, de forma a assegurar o desempenho, a segurança operacional e a eficácia global do sistema de iluminação proposto.

6.7.1. Luminárias

As luminárias e projetores especificados neste projeto foram definidos a partir da análise técnica de soluções disponíveis no mercado nacional, considerando fabricantes com comprovada qualificação técnica, aplicação em ambientes portuários e industriais severos, desempenho operacional, disponibilidade comercial e compatibilidade com tecnologias atuais de iluminação LED e sistemas inteligentes de controle. Foram priorizados equipamentos com elevada eficiência energética, robustez construtiva, vida útil prolongada, facilidade de manutenção e compatibilidade com sistemas modernos de automação e monitoramento.

Todos os equipamentos deverão atender integralmente aos requisitos técnicos mínimos apresentados a seguir, em conformidade com os critérios de desempenho, durabilidade, segurança operacional e eficiência energética estabelecidos para o sistema de iluminação da faixa portuária. As luminárias e projetores deverão possuir características construtivas, elétricas, mecânicas e fotométricas compatíveis com operação contínua em ambiente marítimo e industrial severo, incluindo resistência à maresia, umidade, radiação UV, vibração, corrosão e demais condições ambientais características da instalação. Todo o sistema de iluminação deverá possuir compatibilidade com sistema de telegestão KDL, incluindo interface de comunicação e dimerização, permitindo monitoramento, controle operacional, gerenciamento remoto e futura integração ao sistema de supervisão e automação adotado pela APPA.

- Tensão de entrada: 380/220V
- Frequência: 60 Hz
- Fator de Potência: > 0,95
- Temperatura de Operação mínima: 30°C
- Tomada para telegestão: 7 pinos ANSI C136.41 (luminárias viárias) – conforme anexo A
- Compatível com sistema de telegestão: ref. SIMUC KDL – conforme anexo B
- Compatível com sistema de telegestão: ref. SIMUC E KDL – conforme anexo C
- Dimerização 0-10V
- Índice de reprodução de cores: superior a 70.
- Temperatura de cor: 5000 K.
- Ajuste do ângulo de montagem: Ajuste mínimo de 0° a 90° em relação a superfície de instalação
- Vida declarada nominal (LED e luminária): 100.000 horas.

- Grau de proteção: IP66W
- Grau de proteção contra impactos: IK08
- Teste de salinidade: 50.000 horas
- Bloqueador U.V.

Seguem na sequência as características fotométricas mínimas utilizadas no estudo luminotécnico, conforme apresentado no documento 100-2025-APPA-PB-LUM-RL-002-GER.

Parâmetros - Projetores				
Potência	Ângulo de abertura do facho	Fluxo Luminoso da Luminária mínimo	Eficiência luminosa mínima	Local de instalação
50W	90°	7.135 lm	143 lm/W	Muro das balanças
240W	90°	34.320 lm	143 lm/W	Dalas
400W	60°	62.000 lm	155 lm/W	Dala 01 *
400W	120°	62.000 lm	155 lm/W	Dalas **
600W	60°	93.000 lm	155 lm/W	Superpostes

Parâmetros - Luminárias viárias				
Potência	Ângulo de abertura do facho	Fluxo Luminoso da Luminária mínimo	Eficiência luminosa mínima	Local de instalação
60W	Tipo II Médio	8.640 lm	144 lm/W	Postes de 4,5 metros
150W	Tipo II Médio	20.550 lm	137 lm/W	Postes de 12 metros
240W	Tipo II Médio	33.500 lm	134 lm/W	Postes de 12 metros

* Projetores de 400 W com facho de 60° instalados exclusivamente na Dala 01.

** Projetores de 400 W com facho de 120° instalados em todas as demais dalas (exceto a Dala 01).

Devido à inexistência de parâmetros técnicos nas normas brasileiras vigentes acerca de luminárias para iluminação externa, considerou-se como eficiência luminosa mínima o exigido na Tabela 5 da Portaria 62 do Ministério da Economia, de 2022, que trata sobre qualidade e requisitos de avaliação de conformidade para luminárias para a iluminação pública viária. O nível mínimo aceitável é de 100 lm/W, conforme representado abaixo.

Classes	Nível de Eficiência Energética (lm/W)	Valor Mínimo Aceitável Medido (lm/W)
A	EE ≥ 100	98
B	90 ≤ EE < 100	88
C	80 ≤ EE < 90	78
D	70 ≤ EE < 80	68

Tabela 2. Tabela 5 da Portaria n° 62 do Ministério da Economia / Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (2022)

Fonte: https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-62-de-17-de-fevereiro-de-2022-382395692

O quantitativo de novas luminárias a serem instaladas na faixa portuária é:

- Luminárias 60W (viário): 7 unidades
- Luminárias 50W (projetor): 20 unidades
- Luminárias 150W (viário): 93 unidades
- Luminárias 240W (projetor): 64 unidades
- Luminárias 240W (viário): 6 unidades
- Luminárias 400W (60°): 7 unidades
- Luminárias 400W (120°): 105 unidades
- Luminárias 600W: 337 unidades
- Luminárias 600W externas à faixa: 20 unidades

Documentos de referência: Arquivos sequenciais 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-001-PLT a 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-006-PLT.

6.8. Infraestrutura elétrica

A infraestrutura elétrica deste projeto contempla instalações aparentes e embutidas destinadas à alimentação dos sistemas de iluminação, tomadas, equipamentos auxiliares e automação. Foram previstos eletrodutos metálicos aparentes, eletrodutos enterrados em PEAD, caixas de passagem e demais acessórios necessários para distribuição dos circuitos elétricos ao longo das áreas operacionais, conforme os critérios e detalhes apresentados em projeto.

6.8.1. Infraestrutura elétrica aparente

As instalações elétricas aparentes deste projeto foram previstas ao longo dos muros de divisa, lateralmente às plataformas de concreto, plataformas metálicas e estruturas das dalas transportadoras, permitindo facilidade de inspeção e manutenção dos circuitos. Foram utilizados eletrodutos rígidos de aço galvanizado aparente com diâmetro nominal de 1.1/2".

Nos trechos executados sobre o muro de divisa, foi prevista uma tubulação paralela à infraestrutura principal, destinada como reserva para futuras ampliações.

Para derivações e interligações dos circuitos, foram especificados conduletes metálicos com vedação e conexões sem rosca. A fixação dos eletrodutos será realizada por meio de abraçadeiras metálicas tipo cunha "D", adequadas para instalação em estruturas metálicas e de concreto expostas às condições operacionais da área portuária.

6.8.2. Infraestrutura elétrica embutida

As instalações elétricas embutidas compreendem as infraestruturas subterrâneas destinadas à alimentação dos circuitos de iluminação, tomadas, automação e equipamentos auxiliares. Foram previstos eletrodutos enterrados em PEAD 2x4", interligando quadros elétricos, caixas de passagem, postes de iluminação e demais equipamentos, conforme indicado na simbologia de projeto.

O projeto prevê o reaproveitamento das valas existentes com eletrodutos instalados no concreto para passagem do novo cabeamento elétrico, reduzindo interferências nas áreas operacionais e minimizando intervenções civis. Também foram previstos novos trechos de escavação, com recomposição do pavimento conforme "PROJETO BÁSICO RECOMPOSIÇÃO PAVIMENTO RÍGIDO".

Foram previstas ainda caixas de passagem embutidas no piso de concreto e envelopamento mecânico das eletrovias subterrâneas, proporcionando maior proteção à infraestrutura enterrada e facilitando futuras intervenções de manutenção.

6.8.3. Infraestrutura elétrica dos superpostes

Os cabos destinados à alimentação das luminárias instaladas nos superpostes passarão internamente aos postes de fibra de vidro, chegando ao topo através de abertura prevista na extremidade superior do poste. No topo serão instaladas duas caixas de junção, sendo uma destinada a cada conjunto de 5 luminárias, posicionadas em lados opostos do poste.

As derivações dos circuitos para alimentação das luminárias e projetores serão realizadas através de borneiras instaladas no interior das caixas de junção. A

saída dos cabos será executada por meio de prensa-cabos com vedação, garantindo proteção contra umidade e intempéries.

Na base de cada novo superposte será prevista uma caixa de passagem embutida de 80x80 cm. A partir desta caixa, será instalado um eletroduto de 4" interligando a infraestrutura subterrânea ao interior do poste, através da abertura existente em sua base.

6.9. Cabeamento elétrico

As redes de baixa tensão atualmente existentes serão complementadas para atendimento das novas luminárias, superpostes e demais equipamentos previstos neste projeto. O cabeamento existente das áreas contempladas deverá ser removido para adequação à nova infraestrutura projetada.

Foram consideradas as seguintes especificações para os condutores elétricos:

- Cabos de alimentação dos QDGs e QDs: cabos de cobre multipolares com isolação EPR 90°C, 0,6/1kV para fases e neutro / cabo de cobre unipolar com isolação EPR 90°C, 0,6/1kV para terra;
- Cabos subterrâneos de alimentação das luminárias viárias: cabos de cobre multipolares com isolação EPR 90°C, 0,6/1kV;
- Cabos de alimentação dos refletores instalados nos superpostes: cabos de cobre multipolares com isolação PVC 70°C 750V;

Todos os condutores deverão ser instalados internamente aos eletrodutos e demais infraestruturas previstas em projeto. Os circuitos terminais deverão possuir isolação mínima de 750V, enquanto os alimentadores e ramais de alimentação dos quadros deverão possuir isolação de 0,6/1kV.

A padronização das cores dos condutores deverá seguir os seguintes critérios:

- Fase A: preto;
- Fase B: branco;
- Fase C: amarelo;
- Neutro: azul claro;
- Terra: verde.

Os condutores destinados ao neutro e proteção deverão respeitar obrigatoriamente as cores normativas correspondentes, não sendo permitida sua utilização para outras finalidades. Condutores com isolação em cor única deverão ser identificados de forma permanente nas extremidades e pontos acessíveis da instalação.

Todos os condutores deverão ser identificados por anilhas em ambas as extremidades, contendo a identificação do circuito correspondente, inclusive neutro e proteção.

As conexões dos cabos de baixa tensão deverão ser executadas com terminais de compressão tipo olhal ou conectores mecânicos adequados. Para cabos com isolação EPR, deverão ser utilizados terminais prensados com alicate hidráulico.

Os cabos deverão ser instalados sem esforços mecânicos incompatíveis com suas características construtivas, devendo permanecer adequadamente acomodados e fixados ao longo da infraestrutura. O condutor de proteção (PE) deverá possuir continuidade elétrica até a barra de aterramento, sem emendas intermediárias.

Sempre que necessário, deverão ser previstos prensa-cabos apropriados para fixação e vedação dos condutores em caixas, painéis e demais pontos de passagem.

As emendas e derivações deverão ser executadas exclusivamente no interior de caixas de passagem ou derivação apropriadas, não sendo permitida a instalação de condutores com isolação recomposta no interior de eletrodutos.

6.10. Telegestão

A APPA já possui no Pátio de Triagem um sistema de telegestão da iluminação baseado no protocolo Zigbee, implantado por meio da solução SIM – Sistema Integrado de Monitoramento. O sistema opera em rede *mesh*, permitindo o monitoramento e controle individual das luminárias com comunicação confiável entre os dispositivos. Considerando que essa infraestrutura já se encontra em operação, recomenda-se que futuras expansões ou novas implantações utilizem tecnologia compatível com o sistema existente, garantindo integração, padronização operacional e maior facilidade de manutenção, independentemente do fornecedor adotado.

6.10.1. Soluções de telegestão – iluminação externa

O sistema de telegestão adotado neste projeto foi baseado na plataforma SIM – Sistema Integrado de Monitoramento, da KDL Tecnologia em Iluminação o qual já existente nas instalações do porto, motivo pelo qual foi utilizado como referência. O sistema é composto pelas unidades de comando SIMUC, unidades concentradoras SIMCON e software supervisório para monitoramento e controle da rede de iluminação.

A solução proposta foi especificada considerando a padronização tecnológica já adotada nas demais áreas do porto. O sistema a ser implantado poderá ser similar ao atualmente utilizado, desde que assegure plena compatibilidade operacional entre os equipamentos, integração com a infraestrutura existente e futura, bem como a centralização do gerenciamento e supervisão do sistema de iluminação.

O sistema deverá permitir o monitoramento remoto e individualizado dos pontos de iluminação, possibilitando o acompanhamento em tempo real das condições operacionais das luminárias, consumo de energia, tensão da rede, potência, fator de potência, falhas elétricas e estado operacional dos equipamentos.

As unidades de comando SIMUC deverão ser instaladas diretamente nas luminárias ou projetores compatíveis, através de tomada padrão ANSI C136.41 de 7 pinos, ou por módulos integrados específicos para aplicações industriais e internas, conforme características de cada equipamento de iluminação.

O sistema deverá permitir:

- Controle remoto individual ou em grupos de luminárias;
- Programação horária de acionamento e desligamento;
- Dimerização e controle de fluxo luminoso;
- Monitoramento remoto de falhas;
- Registro de histórico operacional e consumo de energia;
- Emissão de alarmes e relatórios operacionais;
- Parametrização remota dos equipamentos.

A comunicação entre os dispositivos deverá ocorrer através de rede sem fio dedicada, utilizando arquitetura *mesh* e protocolos criptografados, permitindo comunicação segura entre os módulos instalados em campo e as unidades concentradoras.

As unidades concentradoras deverão ser responsáveis pela coleta e transmissão das informações dos pontos de iluminação para a plataforma supervisória, permitindo acesso remoto através de computador, tablet ou smartphone conectado à internet.

Os equipamentos deverão possuir grau de proteção compatível com instalação em ambiente externo e operação em áreas industriais e portuárias, incluindo resistência à umidade, poeira, vibração e variações de temperatura.

Após a instalação do sistema, deverão ser executados os procedimentos de configuração, parametrização, testes operacionais e comissionamento, com acompanhamento da equipe operacional responsável, visando validar o correto funcionamento da solução implantada.

Documentos de referência: Arquivos sequenciais 100-2025-APPA-PB-AUT-DE-001-PLT a 100-2025-APPA-PB-AUT-DE-008-PLT.

6.10.2. Caixas concentradoras e gateway

Serão instaladas 3 caixas concentradoras, ilustradas na imagem 9, com gateways SIMCON ao lado do rack de telecomunicação das seguintes edificações: Prontidão Ambiental, Balança 4 e Balança 5. Abaixo seguem as especificações mínimas para o material, conforme projeto:

- Protocolo de rede: ZIGBEE 802.15.4 - 2,4 GHz
- Limitação de luminárias por gateway: máximo 300 luminárias, mínimo: 1 luminária.
- Consumo: 53 mA
- CPU: ARM Cortex M3 ou equivalente.
- Alimentação elétrica: 110 Vac / 220 Vac
- Temperatura: -30°C até 80°C

- Grau de proteção do painel: IP66
- Fixação: Suporte para fixação em poste
- Mesh IEEE 802.15.4
- Capacidade de armazenamento em memória: min. 100.000 mensagens
- Área de cobertura: 280.000m² (área total aproximada da faixa portuária)

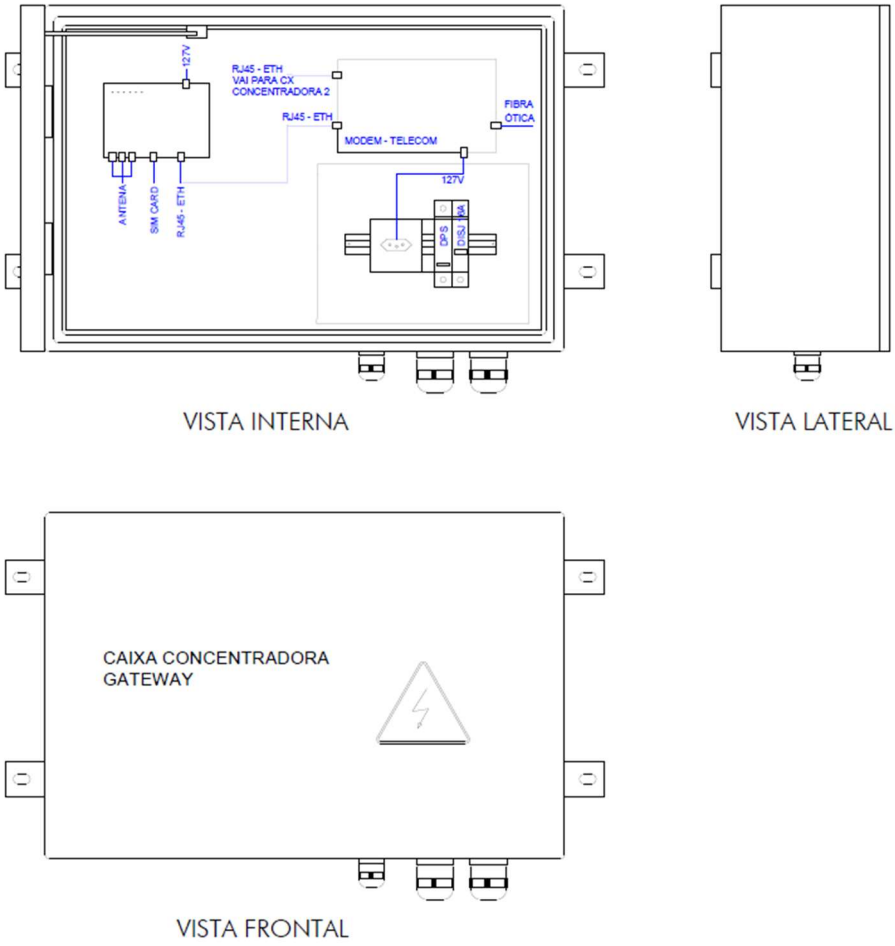


Imagem 9. Representação da caixa concentradora.

Fonte: Leporte Engenharia.

Deverá ser fornecida plataforma online para visualização bem como a programação das luminárias com licença de uso de, no mínimo, 3 anos. Deverá

também ser fornecida a assistência e treinamento para a operação do sistema por parte do cliente. O sistema de telegestão da iluminação não compreende o fornecimento do serviço de servidor, sendo este fornecido pela APPA, devendo ser previsto no formato de nuvem de dados.

O sistema de comunicação por rede Mesh foi concebido para facilitar a comunicação sem fio entre dispositivos. A estrutura da rede consiste em três elementos principais: concentradores, roteadores e dispositivos de atuação e leitura. Esses elementos são organizados de maneira a formar uma malha de comunicação, proporcionando à rede uma cobertura ampla por meio de repetições de sinais.

Devido à interoperabilidade entre as funções de rede dos roteadores e dos dispositivos de leitura, a comunicação opera no conceito de "Mesh". Nesse sistema, a entrega de mensagens ocorre por meio de retransmissões entre dispositivos, seguindo rotas que são automaticamente definidas com base na análise de ruído e alcance de comunicação.

6.10.3. Tomada 7 pinos NEMA para telegestão de postes viários.

As luminárias viárias instaladas ao longo da faixa portuária deverão possuir tomada SIMUC destinada à conexão dos equipamentos de telegestão do sistema de iluminação pública.

O corpo da tomada deverá ser injetado em duas partes distintas, sendo a parte superior destinada aos contatos de comando, fixados e cravados de forma rígida, e a parte inferior responsável pela acomodação dos contatos de carga, assegurando a correta instalação da unidade de comando/medição e seus acessórios.

As tomadas deverão possuir as seguintes características construtivas e funcionais:

- Corpo injetado em nylon com 30% de fibra de vidro;
- Proteção contra radiação ultravioleta (bloqueador UV);
- Vedação através de anel tipo gaxeta injetada em PVC flexível;
- Comunicação em protocolo ZIGBEE 802.15.4 – 2,4 GHz;
- Homologação ANATEL;
- Grau de proteção IP67 quando conectado;
- Conector padrão ANSI C136.41 de 7 pinos para sistemas dimerizáveis.

Os dispositivos deverão ainda possuir proteção contra surtos, comunicação criptografada e compatibilidade com sistemas de monitoramento e controle remoto da iluminação.

6.10.4. Unidade Autônoma de Monitoramento para projetores

Para os projetores contemplados neste projeto será utilizado o módulo de telegestão SIMUC E ou similar. O equipamento possui funcionalidades equivalentes ao sistema SIMUC convencional, dispensando a utilização de tomada padrão NEMA ANSI C136.41-2025 na luminária.

O módulo poderá ser fornecido incorporado à carcaça do projetor ou instalado externamente, adjacente ao equipamento de iluminação, conforme característica construtiva do fabricante e compatibilidade com o projetor especificado.

6.10.5. Software e licença

A fim de atender as necessidades de telegestão da faixa de portuária o sistema de supervisão deve conter as seguintes funcionalidades e características:

- Plataforma de gerenciamento em nuvem;

- Web gestão das luminárias – gestão através de browser de internet, sem a necessidade de instalação de aplicativo e softwares locais;
- Possibilitar acesso de forma restrita pelos administradores e gestão de perfis de usuários;
- Os dados sensíveis da plataforma deverão utilizar no mínimo a criptografia AES 128 bits;
- Possibilitar o cadastramento dos dispositivos e posterior visualização em mapas georreferenciados;
- Possibilitar a atualização automática do cadastro de iluminação a cada intervenção;
- Possibilitar controle e pesquisa de transmissões trocadas com os dispositivos de rede instalados remotamente;
- Possuir sistema de alertas de falhas de comunicação;
- Possuir relatórios gerenciais, que permitem a visualização de mapas georreferenciados e relatórios com demonstrativos analíticos dos pontos de iluminação;
- Possibilitar extração de relatórios diário/semanal/mensal/anual em formato .txt .csv ou .xls;
- Possuir demonstrativo de gestão do tempo de operação das lâmpadas por ponto;
- Possibilitar a configuração de agendamento de comandos e programação dos dispositivos de iluminação;
- Possibilitar interface gráfica de envio de comandos individuais e em grupo para dimerizar, programar, ligar, desligar o dispositivo de iluminação;
- A plataforma deve escalável de acordo com a demanda de uso e crescimento do projeto;
- Possibilitar atualização de firmware dos equipamentos de forma remota;
- Realização de serviços de start-up do projeto contemplando ao menos:
    - Survey Remoto;

- RF Planning;
- Cadastramento de instalações através da integração de arquivos recebidos do cliente;
- Comissionamento / Comunicação do ponto no sistema;
- Treinamentos remotos ou presenciais;
- Suporte remoto e help desk (horário comercial);
- Realização de treinamento e assistência

6.11. Projetos Executivos Complementares

Considerando que o presente empreendimento foi desenvolvido em nível de projeto básico, caberá à Contratada a elaboração, emissão, compatibilização, aprovação e fornecimento de todos os projetos executivos necessários à perfeita implantação do sistema de modernização da iluminação da faixa portuária, incluindo memoriais, detalhamentos, listas de materiais, especificações técnicas, desenhos de fabricação, relatórios de cálculo e demais documentos complementares requeridos para execução da obra.

Os projetos executivos deverão ser desenvolvidos por profissionais legalmente habilitados, com emissão das respectivas ARTs, contemplando, no mínimo, as seguintes disciplinas:

- Levantamento topográfico planialtimétrico cadastral das áreas de intervenção, contemplando o posicionamento georreferenciado das estruturas existentes e projetadas, cotas de nível, arruamentos, edificações, redes aparentes e subterrâneas identificáveis, elementos de drenagem, interferências operacionais e demais informações necessárias ao desenvolvimento e compatibilização dos projetos executivos;

- Investigação geotécnica e sondagens de solo, contemplando a execução de sondagens nos locais destinados à implantação dos novos superpostes, postes, fundações, caixas de passagem e demais estruturas civis relevantes, com emissão de relatório geotécnico, perfil estratigráfico, nível do lençol freático, parâmetros de resistência do solo e recomendações para dimensionamento das fundações e estruturas de suporte;
- Projeto executivo elétrico de baixa tensão, incluindo detalhamento de alimentadores, circuitos terminais, dimensionamento de condutores, queda de tensão, proteção elétrica, seletividade, coordenação das proteções, diagramas unifilares, identificação de circuitos, encaminhamento de cabos e detalhes construtivos;
- Projeto executivo de retrofit dos QDGs das subestações SE01, SE06, SE08, SE10 e SE13, contemplando levantamento detalhado dos painéis existentes, adequação das placas de montagem, substituição e reposicionamento dos componentes internos, barramentos, dispositivos de proteção, comandos, sinalizações, identificação, diagramas elétricos, layout interno, listas de materiais, memoriais de cálculo e detalhamentos construtivos necessários à modernização dos quadros;
- Projeto executivo dos quadros de distribuição (QDs) dos superpostes, contemplando dimensionamento elétrico, diagramas unifilares e multifilares, layout interno dos painéis, especificação dos componentes, proteção contra surtos, distribuição de cargas, tomadas de serviço, barramentos, identificação, listas de materiais, detalhamento construtivo e documentação para fabricação dos quadros;
- Projeto executivo de automação e telegestão, contemplando arquitetura de rede, posicionamento dos gateways, concentradores, módulos de comunicação, infraestrutura de telecomunicações, integração com o sistema supervisório existente e parametrização dos equipamentos;

- Projeto executivo de SPDA e aterramento, incluindo adequações necessárias às novas estruturas instaladas, interligações equipotenciais, malhas de aterramento, descidas, captores e demais elementos de proteção contra descargas atmosféricas;
- Laudo de inspeção do novo SPDA instalado, incluindo medições da resistência de aterramento, a fim de garantir a funcionalidade do sistema e o atendimento às normas vigentes.
- Projeto executivo estrutural dos postes, coroas, suportes e elementos de fixação, contemplando verificações estruturais, memoriais de cálculo, cargas permanentes, ações de vento, esforços mecânicos, suportação das luminárias e demais equipamentos previstos;
- Projeto executivo de fundação dos postes e superpostes, incluindo investigações geotécnicas complementares quando necessárias, dimensionamento das fundações, blocos de concreto armado, sistemas de engastamento, chumbadores, verificações de arrancamento, estabilidade estrutural e respectivos memoriais de cálculo;
- Projeto executivo mecânico para instalação de postes, luminárias, coroas, suportes, abraçadeiras, plataformas, estruturas metálicas auxiliares e demais elementos necessários à implantação do sistema de iluminação;
- Projeto executivo de infraestrutura elétrica subterrânea, contemplando travessias, caixas de passagem, envelopamentos, recomposição de pavimentos, interferências existentes, detalhes construtivos das redes enterradas e compatibilização com as demais infraestruturas da faixa portuária;
- Projeto Executivo do Canteiro de Obras, incluindo layout definitivo, acessos, sinalização, áreas de armazenamento, instalações provisórias, controles de segurança e atendimento aos requisitos da APPA.

Todos os projetos executivos deverão ser previamente submetidos à análise e aprovação da fiscalização da APPA antes do início das respectivas etapas construtivas. A aprovação dos documentos não exime a Contratada de sua responsabilidade técnica sobre os projetos elaborados, materiais especificados, métodos construtivos adotados e desempenho final do empreendimento.

Deverão ainda ser realizados levantamentos de campo, conferências dimensionais, inspeções das estruturas existentes e verificação de interferências, de modo a garantir a compatibilização entre os projetos executivos e as condições reais encontradas na área portuária.

Ao término da obra, a Contratada deverá fornecer toda a documentação "As Built", contemplando desenhos atualizados, diagramas elétricos revisados, parametrizações dos sistemas de automação e telegestão, relatórios de ensaios, testes de comissionamento, cadastros dos ativos instalados e demais documentos necessários para operação, manutenção e gestão dos sistemas implantados.

7. CANTEIRO DE OBRAS

A seguir são apresentados os parâmetros básicos considerados para implantação do canteiro de obras deste empreendimento. O projeto executivo deverá contemplar o desenvolvimento completo do projeto do canteiro de obras, incluindo layout, posicionamento das instalações provisórias, acessos, áreas de armazenamento, circulação de veículos e pedestres, infraestrutura de apoio e demais elementos necessários para atendimento das atividades previstas durante a execução da obra.

7.1. Área designada

A área destinada à implantação do canteiro de obras será definida pela APPA e deverá possuir dimensões aproximadas de 20 x 40 m. O local será utilizado para apoio operacional, armazenamento de materiais, equipamentos e gerenciamento das atividades relacionadas à execução da obra.

O perímetro do canteiro deverá ser delimitado por tapumes metálicos com altura mínima de 2,10 metros, ao longo de 120 metros lineares, restringindo o acesso exclusivamente às equipes autorizadas e responsáveis pela execução dos serviços.

7.2. Composição

O canteiro de obras deverá ser estruturado de forma a atender às necessidades operacionais, administrativas e de apoio às equipes durante todo o período de execução do empreendimento.

Para apoio às atividades administrativas da obra, deverá ser disponibilizado um contêiner destinado à instalação do escritório da contratada. Quanto às instalações sanitárias, deverão ser utilizados os banheiros e sanitários já existentes na faixa portuária.

O armazenamento de materiais e ferramentas deverá ser realizado em dois containers destinados ao almoxarifado, com dimensões aproximadas de 2,3 metros de comprimento cada, permitindo acondicionamento organizado dos insumos utilizados na obra.

Não será permitida a instalação de refeitório dentro do canteiro de obras. Desta forma, as empresas executoras deverão prever local e horários adequados para alimentação das equipes fora da faixa portuária.

Os materiais que não necessitem armazenamento protegido poderão ser acondicionados em áreas externas específicas dentro do canteiro, desde que organizados de forma adequada e sem interferir na circulação operacional.

As instalações provisórias deverão ser implantadas considerando os fluxos de circulação de materiais, equipamentos, veículos e pessoas, bem como as demais atividades desenvolvidas nas proximidades da obra.

A critério do executante, o canteiro poderá possuir monitoramento contínuo por sistema de câmeras de segurança, operando 24 horas por dia, visando prevenção contra furtos, roubos e acessos não autorizados.

7.3. Equipe

A definição da equipe mínima necessária e dos equipamentos de apoio para a execução dos serviços deverá ser dimensionada pela empresa responsável pela obra, considerando as características, o porte e as particularidades do empreendimento.

Para fins de elaboração do orçamento da administração local, foi considerada a seguinte composição de equipe:

- 1 Engenheiro de obra pleno;
- 1 Auxiliar de escritório;
- 1 Almoxarife;
- 1 Mestre de obras;
- 1 Técnico de segurança do trabalho.

8. SUPERPOSTES FORA DA FAIXA PORTUÁRIA

Este projeto contempla ainda a substituição das luminárias de 2 superpostes localizados fora da faixa portuária, conforme indicado na imagem 10 abaixo. Para estes pontos, está prevista a substituição das luminárias, coroas de fixação e painéis de distribuição, seguindo o mesmo padrão construtivo e especificações adotadas para os superpostes instalados na faixa portuária. Não está sendo considerado um novo sistema de PDA em tais postes, o existente deverá ser mantido.

O quantitativo de novas luminárias a serem instaladas fora da faixa portuária é:

- Luminárias 600W: 20 unidades

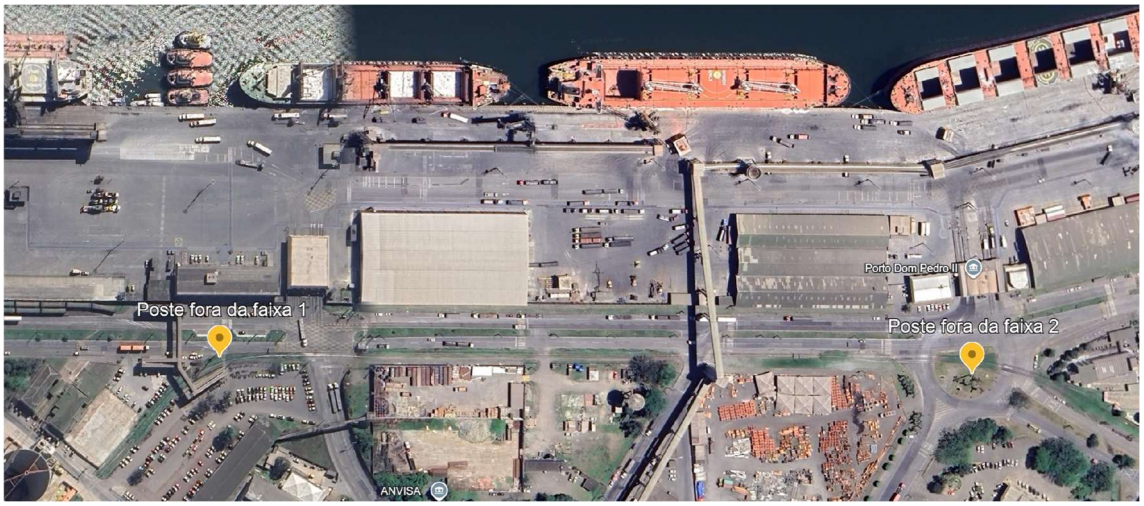


Imagem 10. Localização de postes fora da faixa.

Os quadros de distribuição associados aos postes serão instalados a 2,5 metros de altura em relação ao piso acabado, devendo possuir sistema de fechamento com cadeado.

Não faz parte deste escopo a adequação da infraestrutura elétrica existente de alimentação dos postes. Os serviços contemplam exclusivamente a interligação elétrica entre os quadros de alimentação e as novas luminárias a serem instaladas, utilizando-se, para isso, a infraestrutura e os cabos de alimentação atualmente existentes nos respectivos postes.

Os cabos destinados à distribuição dos circuitos de iluminação entre os painéis e as luminárias instaladas nas coroas dos postes serão integralmente substituídos, seguindo os critérios e especificações definidos neste memorial descritivo.

9. CONSIDERAÇÕES

Este memorial define as características dos materiais e/ou equipamentos a serem aplicados nas instalações elétricas da edificação em questão.

Para elaboração das plantas, foram considerados os levantamentos realizados pelo levantamento topográfico.

Os critérios de execução de serviço, quando não forem mencionados, deverão seguir rigorosamente as normas técnicas da ABNT e em especial as recomendações da NBR 5410.

Os modelos e especificação de equipamentos indicados servem apenas para caracterizar a qualidade e desempenho de operação esperada. No entanto, pode-se optar por outras marcas ou modelos desde que comprovadamente sejam equivalentes em termos técnicos e operacionais.

O projeto atual trata-se do projeto em nível básico, devendo o executor prever os materiais de forma a garantir uma montagem que satisfaça as condições

preconizadas pelas Normas Técnicas da ABNT que sejam aplicáveis, e satisfazer as condições previstas no orçamento da obra.

10. NOTAS

- Qualquer alteração que se fizer necessária, somente poderá ser executada após consentimento do autor do projeto.
- Quando da ligação, deverá ser encaminhada a ART de execução.
- Todas as partes metálicas normalmente não energizadas deverão ser aterradas por cabo #16mm^2 de cobre nu.

ANEXO A – REFERÊNCIA DE TELEGESTÃO – KDL – SISTEMA SIM - SIMCOM

SIMCON

SIMCON – Sistema Integrado de Monitoramento, Concentrador.

Cada unidade SIMCON pode ser facilmente integrada ao sistema de iluminação pública. Seu design neutro em forma e cor facilita a instalação, não impacta o meio ambiente nem o entorno e integra-se perfeitamente ao mobiliário urbano.

Pode ser personalizado com o logotipo da cidade ou do proprietário, gravado permanentemente por laser em baixo relevo na tampa frontal. Possui um sistema de vedação IP-65 que permite exposição prolongada ao tempo e intempéries, sem comprometer seus componentes internos.



ESPECIFICAÇÕES GERAIS	
Faixa de frequência operacional (MHz)	902 ~ 905 e 915 ~ 928
Instalação	Fixação com parafusos de até 19 mm em pontos fixos ou no poste
Interfaces de comunicação disponíveis	Modem celular duplo: 2G, 3G, 4G ou 5G (opcional), Ethernet (RJ-45) e Wi-Fi (opcional)
Velocidade de comunicação (Kbps)	Até 5.000
Tempo de resposta do sistema (ms)	460
Capacidade de gestão de SIMUCs (unidades)	Máximo 1.500
Alcance de comunicação com SIMUC (m)	500 em espaços abertos, recomenda-se um máximo de 100 entre cada unidade.
Suporte para falta de energia	Bateria interna
Duração da bateria (horas)	12
Topologia de comunicação	RF Mesh
Proteção contra sobretensão	Fusível 1A – 265V
Tensão de operação (VAC)	**85 ~ 265**
Consumo máximo (W)	3
Frequência (Hz)	50/60
Indicador de funcionamento	LED Laranja
Indicador de alimentação da rede	LED Verde
Segurança	Quando aberto, impede o acesso a componentes elétricos e eletrônicos.

ANEXO B – REFERÊNCIA DE TELEGESTÃO – KDL – SISTEMA SIM - SIMUC

KDL TECNOLOGIA EM ILUMINAÇÃO

SIMUC



SIMUC – Sistema Integrado de Monitoramento, Unidade de Comando.

Este é um dispositivo que substitui completamente os atuais relés fotoelétricos, adicionando funcionalidade IoT, com o uso de radiofrequência na comunicação.

O SIMUC monitora e controla efetivamente o ponto de iluminação remotamente, gerando relatórios estatísticos sobre o desempenho elétrico da carga, como: consumo, potência, níveis de iluminação ambiente, tensão da rede, condição do equipamento, entre outros parâmetros relevantes para uma boa gestão.

Com o SIMUC, cortes de energia e problemas na rede de iluminação podem ser detectados remotamente de forma automática e instantânea. Também é possível programar ações como ligar ou desligar luzes, diminuir a intensidade da luz em horários predefinidos, individualmente em cada ponto de iluminação do sistema urbano, ou até mesmo em grupo.

Esta Unidade de Comando faz parte de um sistema completo de telemetria denominado SIM – Sistema Integrado de Monitoramento, que abrange desde o georreferenciamento até o controle de dados via internet, dando suporte à gestão da manutenção e à administração completa da rede de iluminação.

ESPECIFICAÇÕES GERAIS	
Faixa de frequência operacional (MHz)	902 ~ 905 e 915 ~ 928
Potência máxima de saída (W)	0,0328
Ganho da antena (dBi)	5.1
Consumo máximo (W)	1,6
Consumo com e sem dimerização (W)	< 1,6
Proteção contra sobretensão	Varistor 300 V / 4 kV
Tensão de operação (VAC)	105 ~ 305
Temperatura ambiente de operação (°C)	-10 ~ +70
Grau de proteção	IP-67 (quando conectado à tomada)
Precisão da fotocélula (lx)	5 ~ 250
Alcance de comunicação sem fio (m)	500 em espaços abertos, recomenda-se um máximo de 100 entre cada unidade.
Potência de carga (W máx.)	1.000
Modelo padrão (W)	24 ~ 600
Precisão de medição (%)	< 0,1
Saída para dimerização analógica	1 ~ 10V
Segurança física	Não permite acesso às partes condutoras
Conector NEMA	Padrão ANSI C136.41 de 7 pinos (modelo dimerizável) ou base de 3 contatos (sem dimerizacão)
Proteção de fusível de alta corrente	Fusível que protege os circuitos, substituível
Comunicação de dados	Criptografado com chave de 128 bits
Certificações	INMETRO/Dimel 212/2025 / ANATEL 07251-24-16986 CISPR 22 (2025) / IEC 61000-4-2 / IEC 61000-4-3 / IEC 61000-4-5 / IEC 61000-4-6 / IEC 61000-4-11 / IEC 60529:2017
Georreferenciamento	GPS, GNSS (Opcional)

ANEXO C – REFERÊNCIA DE TELEGESTÃO – KDL – SISTEMA SIM – SIMUC TIPO E

SIMUC E (Externo)



SIMUC E – Sistema Integrado de Monitoramento, Unidade de Comando Externo.

Este é um dispositivo que substitui a necessidade de conexão através base/tomada para relés fotoelétricos, sendo ligado diretamente no driver de luminárias LED, adicionando funcionalidade IoT, com o uso de radiofrequência na comunicação.

O SIMUC E monitora e controla efetivamente o ponto de iluminação remotamente, gerando relatórios estatísticos sobre o desempenho elétrico da carga, como: consumo, potência, tensão da rede, condição do equipamento, entre outros parâmetros relevantes para uma boa gestão.

Com o SIMUC E, cortes de energia e problemas na rede de iluminação podem ser detectados remotamente de forma automática e instantânea. Também é possível programar ações como ligar ou desligar luzes, diminuir a intensidade da luz em horários predefinidos, individualmente em cada ponto de iluminação do sistema urbano, ou até mesmo em grupo.

Esta Unidade de Comando faz parte de um sistema completo de telemetria denominado SIM – Sistema Integrado de Monitoramento, com georreferenciamento, controle de dados via internet, suporte à gestão da manutenção e à administração completa da rede de iluminação, com API's abertas disponíveis.

ESPECIFICAÇÕES GERAIS	
Faixa de frequência operacional (MHz)	902 ~ 905 e 915 ~ 928
Potência máxima de saída (W)	0,0328
Ganho da antena (dBi)	5.1
Consumo máximo (W)	1,6
Consumo com e sem dimerização (W)	< 1,6
Proteção contra sobretensão	Varistor 300 V / 4 kV
Tensão de operação (VAC)	105 ~ 305
Temperatura ambiente de operação (°C)	-10 ~ +70
Grau de proteção	IP-67
Alcance de comunicação sem fio (m)	500 com visada, 100 sem visada entre cada unidade
Topologia de comunicação	RF Mesh Bidirecional
Potência de carga (W máx.)	1.000
Saída para dimerização analógica	1 ~ 10V (Versão dimerizável)
Segurança física	Não permite acesso às partes condutoras
Conexão	Ligação direto na rede. Dispensa a necessidade de tomada Padrão ANSI
Proteção de fusível de alta corrente	Fusível que protege os circuitos, substituível
Comunicação de dados	Criptografado com chave de 128 bits
Certificações	ANATEL 07251-24-16986
Georreferenciamento	GPS, GNSS (Opcional)
SIMUC Externo	SIMUC E
SIMUC Externo Dimerizável	SIMUC E DIM
SIMUC Externo com GPS	SIMUC E GPS
SIMUC Externo Dimerizável com GPS	SIMUC E DIM GPS

Leporte
engenharia

Memorial de Cálculo

Projeto de Iluminação Externa da Faixa Portuária

www.leporte.ind.br
leporte@leporte.ind.br
Rua Gastão Câmara 182– Bigorrilho
Tel. (41) 3082 4450

Memorial Descritivo:
Referência: 100-2025-APPA-PB-ELE-MC-002-GER
Revisão: 00
Data: 19/05/2026

Contratante:
APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina

Fornecedor:
Leporte Engenharia Ltda.
Curitiba - Paraná
e-mail: leporte@leporte.ind.br

Responsável Técnico:
Eng. Bruna Mazetti Nascimento
CREA: 127.172-D/PR

SUMÁRIO

1. OBJETIVO 4
2. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS 4
3. MEMORIAL DE CÁLCULO 5
4. DIMENSIONAMENTO 6
4.1. Dimensionamento dos disjuntores 6
4.1.1. Cálculo da corrente nominal 6
4.2. Dimensionamento de condutores 7
4.2.1. Método de instalação 7
4.2.2. Seção mínima dos condutores 7
4.2.3. Tipos de condutores 8
4.2.4. Capacidade de condução de corrente 8
4.2.5. Queda de Tensão 9
4.3. Quadros de cargas obtidos 10
4.3.1. Subestação 01 11
4.3.2. Subestação 06 16
4.3.3. Subestação 08 21
4.3.4. Subestação 10 26
4.3.5. Subestação 13 33

1. OBJETIVO

O presente memorial de cálculo tem por objetivo apresentar os critérios, parâmetros técnicos e premissas adotados para o dimensionamento e especificação dos condutores elétricos, dispositivos de proteção e demais componentes associados ao projeto executivo de modernização do sistema de iluminação externa da faixa portuária da APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina, localizada em Paranaguá.

2. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

As normas que seguem aqui citadas contêm disposições que, ao serem mencionadas neste texto, constituem referências para o projeto em questão. As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração do relatório. Como toda norma está sujeita à revisão, recomenda-se que seja verificada a conveniência de se utilizar edições mais recentes das normas relacionadas.

- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- ABNT NBR 5410:2004 Versão Corrigida: 2008 – Instalações elétricas de baixa tensão.
- ABNT NBR 11301:1990 – Cálculo da capacidade de condução de corrente de cabos isolados em regime permanente (fator de carga 100%) – Procedimento.
- ABNT NBR NM 247-3:2002 Versão Corrigida: 2002 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive Parte 3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC 60227-3, MOD).

3. MEMORIAL DE CÁLCULO

Para a elaboração deste memorial de cálculo, serão apresentados, de forma objetiva e fundamentada, os critérios técnicos adotados para o dimensionamento dos dispositivos de proteção e dos condutores elétricos integrantes do projeto, contemplando os seguintes parâmetros:

- Dimensionamento dos disjuntores:
  - Cálculo da corrente de projeto;
  - Aplicação do fator de demanda;
  - Determinação da corrente nominal dos disjuntores;
  - Verificação da compatibilidade entre proteção e capacidade de condução de corrente.
- Dimensionamento dos condutores:
  - Cálculo da corrente de projeto corrigida;
- Aplicação do fator de correção de temperatura;
  - Aplicação do fator de correção de agrupamento;
  - Verificação da capacidade de condução de corrente;
  - Verificação dos critérios de queda de tensão e capacidade de curto-circuito, quando aplicável.

Os dimensionamentos apresentados foram desenvolvidos em conformidade com os requisitos estabelecidos pela norma ABNT NBR 5410, observando critérios de segurança, confiabilidade operacional, desempenho e adequação às condições de instalação previstas para o empreendimento.

4. DIMENSIONAMENTO

4.1. Dimensionamento dos disjuntores

4.1.1. Cálculo da corrente nominal

O valor nominal do dispositivo de proteção deve ser o valor comercial imediatamente acima da corrente de projeto. O dimensionamento foi realizado considerando o seguinte equacionamento:

$$I_c = \frac{D_c}{V_{fn}\ x\ cos\ \varphi}$$

I_c – corrente da carga [A];
D_c – demanda da carga [W];
V_{fn} – tensão entre fase e neutro [V];
Cos ϕ – fator de potência da carga;

Para o caso de circuitos trifásicos:

$$I_c = \frac{D_c}{\sqrt{3}\ x\ V_{ff}\ x\ cos\ \varphi}$$

V_{ff} – tensão entre fases [V];

Para o dimensionamento dos disjuntores gerais, tanto dos quadros de distribuição (QD's) quanto dos quadros de distribuição geral (QDG's), considerou-se uma demanda de 100% das cargas elétricas. Ainda foi previsto uma reserva de 20% no valor da carga para futuras ampliações dos painéis.

4.2. Dimensionamento de condutores

4.2.1. Método de instalação

O encaminhamento dos alimentadores dos QDG's será feito em eletrodutos PEAD instalados em valas subterrâneas. Portanto, conforme a tabela 33 da NBR 5410, o método de instalação considerado foi o D – Cabo multipolar em eletroduto ou em canaleta não-ventilada enterrado(a).

Já os condutores que vão até as luminárias serão instalados em eletrodutos de aço galvanizado aparentes ou ainda em eletrodutos PEAD enterrados. Dessa forma, além do método D citado no parágrafo anterior, também considerou-se o B2 – Cabo multipolar em eletroduto aparente de seção circular sobre parede.

4.2.2. Seção mínima dos condutores

A sessão mínima do condutor deve satisfazer, simultaneamente, aos três critérios seguintes:

- Capacidade de condução de corrente, ou simplesmente ampacidade;
- Limites de queda de tensão;
- Capacidade de condução de corrente de curto-circuito por tempo limitado.

O valor da capacidade de condução de corrente dos cabos deve ser igual ou superior ao valor da corrente corrigida, após verificação dos critérios acima.

Além disso, a sessão mínima do condutor deve obedecer à Tabela 47 da norma NBR 5410, ou seja:

- Circuitos de iluminação: 1,5 mm^2;
- Circuitos de força: 2,5 mm^2.

No presente projeto, contudo, adotou-se como seção mínima para os condutores dos circuitos de iluminação a bitola de 2,5 mm², visando maior robustez elétrica e padronização das instalações. Para os alimentadores dos QD's, conforme diretriz estabelecida pela APPA, foi considerada seção mínima de 16 mm².

4.2.3. Tipos de condutores

Os condutores considerados são do seguinte tipo:

- Cabos de iluminação subterrâneos com isolamento EPR 90°, 0,6/1kV;
- Cabos de iluminação dos superpostes com isolamento PVC 70°, 750V;
- Cabos para alimentação dos quadros elétricos com isolamento EPR 90°, 0,6/1kV.

4.2.4. Capacidade de condução de corrente

Para o dimensionamento dos condutores, ainda levou-se em conta os fatores de temperatura e agrupamento:

$$I_c = \frac{D_c}{V_{fn}\ x\ cos\ \varphi}\ x\ \frac{1}{F_a\ x\ F_t}$$

Para circuitos trifásicos:

$$I_c = \frac{D_c}{\sqrt{3}\ x\ V_{ff}\ x\ cos\ \varphi}\ x\ \frac{1}{F_a\ x\ F_t}$$

F_a – fator de agrupamento;

F_t – fator de temperatura.

A capacidade de condução de corrente dos cabos deve estar acima do valor da corrente nominal do disjuntor, conforme tabela 36 da norma NBR 5410, para cabos com isolação PVC, e tabela 37 para cabos com isolação EPR.

4.2.5. Queda de Tensão

Em qualquer ponto de utilização da instalação, a queda de tensão verificada não deve ser superior aos seguintes valores, dados em relação ao valor da tensão nominal da instalação:

- 4%, calculados entre o quadro de distribuição e a carga;
- 5%, calculados a partir do ponto de entrega.

Para circuitos monofásicos, foi realizado o seguinte cálculo:

$$\Delta V_c = \frac{200 \; x \; \rho \; x \; \sum(L_c \; x \; I_c)}{S_c \; x \; V_{fn}}$$

ΔV_c – queda de tensão, em %;

ρ – resistividade do material condutor (cobre): 1/56 Ω.mm²/m;

L_c – comprimento do circuito, em m;

I_c – corrente total do circuito, em A;

S_c – seção do condutor, em mm²;

Para circuitos trifásicos, foi realizado o seguinte cálculo:

$$\Delta V_c = \frac{\sqrt{3} \; x \; I_c \; x \; L_c \; x \; (R \; x \; cos\varphi + X \; x \; sen \; \varphi)}{10 \; x \; N_{cp} \; x \; V_{ff}}$$

R – resistência do condutor, em mΩ/m;

X – reatância do condutor, em mΩ/m;

φ – ângulo do fator de potência da carga;

N_{cp} – número de condutores por circuito.

4.3. Quadros de cargas obtidos

A seguir são demonstrados os valores calculados para as cargas consideradas na iluminação da faixa portuária.

4.3.1. Subestação 01

SUPER POSTE 1														
QD-1														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R1.1	Iluminação Refletores Postes 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R1.2	Iluminação Refletores Postes 2	1,204	2	220	5,642	8,574	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,888
L1.3	Iluminação Refletores Dalas 1	2,814	2	220	13,464	20,462	16	16 EPR	D	95	1	180	0,95	3,299
L1.4	Iluminação Refletores Dalas 2	1,694	2	220	8,105	12,318	16	16 EPR	D	95	1	180	0,95	1,986
T1.5	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23,0	1	10	1,00	0,395
C1.6	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 2														
QD-2														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R2.1	Iluminação Refletores Postes 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R2.2	Iluminação Refletores Postes 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R2.3	Iluminação Refletores Postes 3	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
T2.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23,0	1	10	1,00	0,395
C2.5	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 3														
QD-3														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R3.1	Iluminação Refletores 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R3.2	Iluminação Refletores 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R3.3	Iluminação Refletores 3	1,204	2	220	5,642	8,574	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,888
T3.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23,0	1	10	1,00	0,395
C3.5	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 4														
QD-4														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R4.1	Iluminação Refletores Postes 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R4.2	Iluminação Refletores Postes 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R4.3	Iluminação Refletores Postes 3	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
T4.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23,0	1	10	1,00	0,395
C4.5	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 5														
QD-5														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R5.1	Iluminação Refletores Postes 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R5.2	Iluminação Refletores Postes 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
T5.3	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23,0	1	10	1,00	0,395
T5.4	TUG Serviço	7,000	2	220	31,818	48,356	40	10	B2	52,0	1	10	1,00	0,662
C5.5	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 6														
QD-6														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R6.1	Iluminação Refletores Postes 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R6.2	Iluminação Refletores Postes 2	1,204	2	220	5,642	8,574	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,888
T6.3	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23,0	1	10	1,00	0,395
T6.4	TUG Serviço	7,000	2	220	31,818	48,356	40	10	B2	52,0	1	10	1,00	0,662
C6.5	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 7														
QD-7														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R7.1	Iluminação Refletores Postes 1	1,204	2	220	5,642	8,574	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,888
R7.2	Iluminação Refletores Postes 2	1,204	2	220	5,642	8,574	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,888
T7.3	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23,0	1	10	1,00	0,395
T7.4	TUG Serviço	7,000	2	220	31,818	48,356	40	10	B2	52,0	1	10	1,00	0,662
C7.5	Reserva		2	220										

SE 01															
QDG-1															
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	TERRA (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Rc (Ω/km)	Queda de Tensão (%)
1.1	QD-1	8,518	3	220	22,354	39,635	32	35 EPR	16 EPR	D	122	1	124	0,71	1,549
1.2	QD-2	6,418	3	220	16,843	29,863	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	65	0,71	0,612
1.3	QD-3	5,816	3	220	15,263	27,062	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	215	0,71	1,834
1.4	QD-4	6,418	3	220	16,843	29,863	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	242	0,71	2,278
1.5	QD-5	11,612	3	220	30,474	54,031	40	70 EPR	35 EPR	D	178	1	347	0,35	2,914
1.6	QD-6	11,010	3	220	28,894	51,230	40	70 EPR	35 EPR	D	178	1	401	0,35	3,193
1.7	QD-7	10,408	3	220	27,314	48,429	40	70 EPR	35 EPR	D	178	1	459	0,35	3,455
1.8	Iluminação Luminárias Viária 1	2,910	2	220	13,923	21,160	25	50 EPR	25 EPR	D	173	1	249	0,49	1,566
1.9	Iluminação Luminárias Viária 2	2,888	2	220	13,127	19,950	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	311	0,71	2,635
1.10	Reserva		3	220											
Painel	Potência instalada (kW)	Potência demandada (kW)	Número de fases	Tensão vff (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm2)	TERRA (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de cabos	Lc (m)	Rc (mΩ/m)	Queda de Tensão (%)
QDG-1	65,998	65,998	3	220	173,20	184,26	250	95 EPR	50 EPR	B1	269,0	1	10	0,26	0,355

4.3.2. Subestação 06

SUPER POSTE 8														
QD-8														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R8.1	Iluminação Refletores Postes 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R8.2	Iluminação Refletores Postes 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R8.3	Iluminação Refletores Postes 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,775
T8.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23,0	1	10	1,00	0,395
C8.5	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 9														
QD-9														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R9.1	Iluminação Refletores Postes 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R9.2	Iluminação Refletores Postes 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R9.3	Iluminação Refletores Postes 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,775
T9.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23,0	1	10	1,00	0,395
C9.5	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 10														
QD-10														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R10.1	Iluminação Refletores Postes 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R10.2	Iluminação Refletores Postes 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R10.3	Iluminação Refletores Postes 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,775
L10.4	Iluminação Refletores Dalas 1	2,904	2	220	13,895	21,117	16	35 EPR	D	146	1	374	0,95	3,349
L10.5	Iluminação Refletores Dalas 2	2,412	2	220	11,541	17,539	16	25 EPR	D	121	1	263	0,95	2,716
L10.6	Iluminação Refletores Dalas 3	2,412	2	220	11,541	17,539	16	25 EPR	D	121	1	204	0,95	2,107
L10.7	Iluminação Refletores Dalas 4	2,814	2	220	13,464	20,462	16	35 EPR	D	146	1	374	0,95	3,245
T10.8	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
T10.9	TUG Serviço	7,000	2	220	32,802	49,851	40	10	B2	52,0	1	10	0,97	0,670
C10.10	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 11														
QD-11														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R11.1	Iluminação Refletores Postes 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R11.2	Iluminação Refletores Postes 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R11.3	Iluminação Refletores Postes 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,959
R11.4	Iluminação Refletores Balança 03	0,260	2	220	1,218	1,852	10	2,5 EPR	D	29,0	1	184	0,97	2,023
L11.5	Iluminação Luminárias Viária 4	0,248	2	220	1,187	1,803	10	2,5 EPR	D	29,0	1	147	0,95	1,544
T11.6	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C11.7	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 12														
QD-12														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R12.1	Iluminação Refletores Poste1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R12.2	Iluminação Refletores Poste2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R12.3	Iluminação Refletores Poste3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,775
T12.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
T12.5	TUG Serviço	7,000	2	220	31,818	48,356	40	10	B2	52,0	1	10	1,00	0,662
C12.6	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 13														
QD-13														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R13.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R13.2	Iluminação Refletores Poste 2	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,775
T13.3	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
T13.4	TUG Serviço	7,000	2	220	32,802	49,851	40	10	B2	52,0	1	10	0,97	0,670
C13.5	Reserva		2	220										

SE 06															
QDG-2															
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	TERRA (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Rc (Ω/km)	Queda de Tensão (%)
2.1	QD-8	7,020	3	220	18,423	32,664	25	50 EPR	25 EPR	D	144	1	388	0,49	2,758
2.2	QD-9	7,020	3	220	18,423	32,664	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	269	0,71	2,770
2.3	QD-10	24,562	3	220	64,459	114,288	100	120 EPR	70 EPR	D	240	1	207	0,21	2,206
2.4	QD-11	7,528	3	220	19,756	35,028	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	115	0,71	1,270
2.5	QD-12	14,020	3	220	36,793	65,236	50	35 EPR	16 EPR	D	122	1	40	0,71	0,823
2.6	QD-13	12,214	3	220	32,053	56,832	50	35 EPR	16 EPR	D	122	1	144	0,71	2,580
2.7	Iluminação Luminárias Viária 1	2,178	2	220	10,421	15,837	16	16 EPR	16 EPR	D	79	1	167	1,54	2,365
2.8	Iluminação Luminárias Viária 2	2,248	2	220	10,756	16,346	16	16 EPR	16 EPR	D	79	1	259	1,54	3,788
2.9	Iluminação Luminárias Viária 3	2,814	2	220	13,464	20,462	16	16 EPR	16 EPR	D	79	1	144	1,54	2,635
2.10	Iluminação Luminárias Viária 4	2,814	2	220	13,464	20,462	16	16 EPR	16 EPR	D	79	1	184	1,54	3,372
2.11	Reserva		3	220											
Painel	Potência instalada (kW)	Potência demandada (kW)	Número de fases	Tensão vff (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm2)	TERRA (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de cabos	Lc (m)	Rc (mΩ/m)	Queda de Tensão (%)
QDG-2	82,418	82,418	3	220	216,29	230,10	250	95 EPR	50 EPR	B1	269,0	1	10	0,26	0,443

4.3.3. Subestação 08

SUPER POSTE 14														
QD-14														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R14.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R14.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R14.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,775
T14.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C14.5	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 15														
QD-15														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R15.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R15.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R15.3	Iluminação Refletores Poste 3	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
T15.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
T15.5	TUG Serviço	7,000	2	220	32,802	49,851	40	10	B2	52,0	1	10	0,97	0,670
C15.6	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 16														
QD-16														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R16.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R16.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,204	2	220	5,642	8,574	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,000
T16.3	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C16.4	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 17														
QD-17														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R17.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R17.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R17.3	Iluminação Refletores Poste 3	1,204	2	220	5,642	8,574	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	1,480
T17.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
T17.5	TUG Serviço	7,000	2	220	32,802	49,851	40	10	B2	52,0	1	10	0,97	0,670
C17.6	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 18														
QD-18														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R18.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R18.2	Iluminação Refletores Poste 2	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,959
T18.3	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
T18.4	TUG Serviço	7,000	2	220	32,802	49,851	40	10	B2	52,0	1	10	0,97	0,670
C18.5	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 19														
QD-19														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R19.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R19.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R19.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	1,978
T19.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
T19.5	TUG Serviço	7,000	2	220	32,802	49,851	40	10	B2	52,0	1	10	0,97	0,670
C19.6	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 20														
QD-20														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R20.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,204	2	220	5,642	8,574	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,888
R20.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,204	2	220	5,642	8,574	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,888
T20.3	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23,0	1	10	1,00	0,395
C20.4	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 21														
QD-21														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R21.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30	1	30	0,97	1,332
R21.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30	1	30	0,97	1,332
R21.3	Iluminação Refletores Poste 3	1,204	2	220	5,642	8,574	16	4	B2	23	1	30	0,97	0,888
L21.4	Iluminação Refletores Balança	0,100	2	220	0,455	0,691	10	2,5 EPR	D	29	1	45	1,00	0,190
T21.5	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23	1	10	1,00	0,395
C21.6	Reserva		2	220,000										

SE 08															
QDG-3															
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	TERRA (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Rc (Ω/km)	Queda de Tensão (%)
3.1	QD-14	7,020	3	220	18,423	32,664	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	213	0,71	2,193
3.2	QD-15	13,418	3	220	35,213	62,435	50	70 EPR	35 EPR	D	178	1	196	0,35	1,902
3.3	QD-16	4,010	3	220	10,524	18,659	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	98	0,71	0,576
3.4	QD-17	12,816	3	220	33,633	59,633	50	50 EPR	25 EPR	D	144	1	167	0,49	2,167
3.5	QD-18	12,214	3	220	32,053	56,832	50	70 EPR	35 EPR	D	178	1	265	0,35	2,341
3.6	QD-19	14,020	3	220	36,793	65,236	50	120 EPR	70 EPR	D	61	1	351	0,21	2,135
3.7	QD-20	3,408	3	220	8,944	15,858	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	317	0,71	1,585
3.8	QD-21	5,972	3	220	15,672	27,788	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	305	0,71	2,672
3.9	Iluminação Luminárias Viária 1	2,746	2	220	13,139	19,968	16	25 EPR	16 EPR	D	79	1	201	1	2,366
3.10	Iluminação Luminárias Viária 2	2,904	2	220	13,895	21,117	16	25 EPR	16 EPR	D	101	1	235	1	2,922
3.11	Reserva		3	220											
Painel	Potência instalada (kW)	Potência demandada (kW)	Número de fases	Tensão vff (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm2)	TERRA (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de cabos	Lc (m)	Rc (mΩ/m)	Queda de Tensão (%)
QDG-3	78,528	78,528	3	220	206,08	219,24	250	95 EPR	50 EPR	B1	269,0	1	10	0,26	0,422

4.3.4. Subestação 10

SUPER POSTE 22														
QD-22														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R22.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R22.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R22.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,959
T22.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C22.5	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 23														
QD-23														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R23.1	Iluminação Refletores Poste 1	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,775
T23.2	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C23.3	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 24														
QD-24														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R24.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R24.2	Iluminação Refletores Poste 2	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,959
T24.3	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
T24.4	TUG Serviço	7,000	2	220	32,802	49,851	40	10	B2	52,0	1	10	0,97	0,670
C24.5	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 25														
QD-25														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R25.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R25.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R25.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,775
T25.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,494
C25.5	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 26														
QD-26														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R26.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R26.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R26.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,959
T26.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,494
C26.5	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 27														
QD-27														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R27.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R27.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R27.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,959
T27.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
T27.5	TUG Serviço	7,000	2	220	32,802	49,851	40	10	B2	52,0	1	10	0,97	0,670
C27.6	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 28														
QD-28														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R28.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R28.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R28.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,775
T28.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C28.5	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 29														
QD-29														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R29.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R29.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R29.3	Iluminação Refletores Poste 3	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
T29.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
T29.5	TUG Serviço	7,000	2	220	32,802	49,851	40	10	B2	52,0	1	10	0,97	0,670
C29.6	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 30														
QD-30														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R30.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,219
R30.2	Iluminação Refletores Poste 2	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	50	0,97	2,959
T30.3	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
T30.4	TUG Serviço	7,000	2	220	32,802	49,851	40	10	B2	52,0	1	10	0,97	0,670
C30.5	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 31														
QD-31														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R31.1	Iluminação Refletores Poste 1	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,775
R31.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R31.3	Iluminação Refletores Poste 3	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
T31.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C31.5	Reserva		2	220										

SUPER POSTE 32														
QD-32														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R32.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R32.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	220	8,463	12,862	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,332
R32.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	220	11,284	17,149	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	1,775
T32.4	TUG Painel	1,000	2	220	4,545	6,908	10	2,5	B2	23,0	1	10	1,00	0,395
C32.5	Reserva		2	220										

SE 10															
QDG-4															
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	TERRA (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Rc (Ω/km)	Queda de Tensão (%)
4.1	QD-22	7,020	3	220	18,423	32,664	25	70 EPR	35 EPR	D	178	1	328	0,35	1,665
4.2	QD-23	3,408	3	220	8,944	15,858	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	294	0,71	1,470
4.3	QD-24	12,214	3	220	32,053	56,832	50	70 EPR	35 EPR	D	178	1	259	0,35	2,288
4.4	QD-25	7,020	3	220	18,423	32,664	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	173	0,71	1,782
4.5	QD-26	7,020	3	220	18,423	32,664	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	173	0,71	1,782
4.6	QD-27	14,020	3	220	36,793	65,236	50	50 EPR	25 EPR	D	144	1	173	0,49	2,456
4.7	QD-28	7,020	3	220	18,423	32,664	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	138	0,71	1,421
4.8	QD-29	13,418	3	220	35,213	62,435	50	70 EPR	35 EPR	D	178	1	259	0,35	2,513
4.9	QD-30	12,214	3	220	32,053	56,832	50	95 EPR	50 EPR	D	211	1	317	0,26	2,080
4.10	QD-31	7,020	3	220	18,423	32,664	25	35 EPR	16 EPR	D	122	1	282	0,71	2,904
4.11	QD-32	7,020	3	220	18,423	32,664	25	50 EPR	25 EPR	D	144	1	357	0,49	2,537
4.12	Iluminação Luminárias Viária 1	1,478	2	220	7,072	10,747	25	16 EPR	16 EPR	D	79	1	224,25	1,54	2,159
4.13	Iluminação Luminárias Viária 2 e Balança 5	1,865	2	220	8,923	13,561	25	16 EPR	16 EPR	D	79	1	224,25	1,54	2,724
4.14	Reserva		3	220											
Painel	Potência instalada (kW)	Potência demandada (kW)	Número de fases	Tensão vff (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm2)	TERRA (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de cabos	Lc (m)	Rc (mΩ/m)	Queda de Tensão (%)
QDG-4	100,737	100,737	3	220	264,37	281,24	350	2x[50 EPR]	50 EPR	B1	350,0	2	10	0,49	0,510

4.3.5. Subestação 13

SUPER POSTE 33														
QD-33														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R33.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R33.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R33.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	380	6,533	9,928	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,595
T33.4	TUG Painel	1,000	1	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C33.5	Reserva		2	380										

SUPER POSTE 34														
QD-34														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R34.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R34.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R34.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	380	6,533	9,928	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,595
T34.4	TUG Painel	1,000	1	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C34.5	Reserva		2	380										

SUPER POSTE 35														
QD-35														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R35.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R35.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R35.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	380	6,533	9,928	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,595
L35.4	Iluminação Refletores Dalas 1	2,412	2	380	6,681	10,154	16	16 EPR	D	95,0	1	431,25	0,95	2,271
L35.5	Iluminação Refletores Dalas 2	3,216	2	380	8,909	13,539	16	16 EPR	D	95,0	1	310,5	0,95	2,180
L35.6	Iluminação Refletores Dalas 3	3,146	2	380	8,715	13,244	16	16 EPR	D	95,0	1	431,25	0,95	2,962
L35.7	Iluminação Refletores Dalas 4	3,146	2	380	8,715	13,244	16	16 EPR	D	95,0	1	431,25	0,95	2,962
T35.8	TUG Painel	1,000	1	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C35.9	Reserva		2	380										

SUPER POSTE 36														
QD-36														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R36.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R36.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R36.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	380	6,533	9,928	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,595
T36.4	TUG Painel	1,000	1	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C36.5	Reserva		2	380										

SUPER POSTE 37														
QD-37														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R37.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R37.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R37.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	380	6,533	9,928	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,595
T37.4	TUG Painel	1,000	1	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C37.5	Reserva		2	380										

SUPER POSTE 38														
QD-38														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R38.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R38.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R38.3	Iluminação Refletores Poste 3	2,408	2	380	6,533	9,928	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,595
T38.4	TUG Painel	1,000	1	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C38.5	Reserva		2	380										

SUPER POSTE 39														
QD-39														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm^2)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R39.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R39.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R39.3	Iluminação Refletores Poste 3	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
T39.4	TUG Painel	1,000	1	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C39.5	Reserva		2	380										

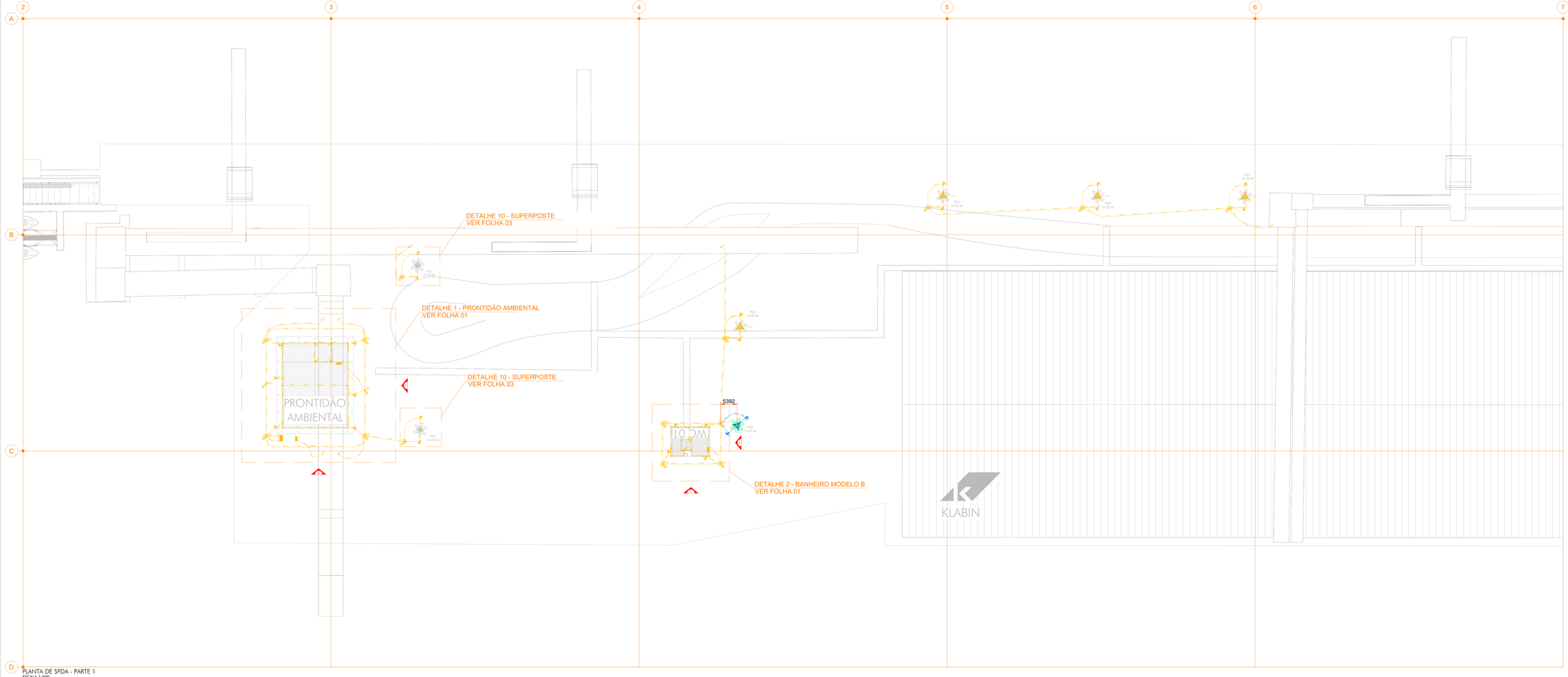
SUPER POSTE 40														
QD-40														
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
R40.1	Iluminação Refletores Poste 1	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R40.2	Iluminação Refletores Poste 2	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
R40.3	Iluminação Refletores Poste 3	1,806	2	380	4,900	7,446	16	4	B2	30,0	1	30	0,97	0,446
L40.4	Iluminação Refletores Dalas 1	2,412	2	380	6,681	10,154	16	16 EPR	D	95,0	1	330,05	0,95	1,738
L40.5	Iluminação Refletores Dalas 2	2,412	2	380	6,681	10,154	16	16 EPR	D	95,0	1	150,65	0,95	0,793
L40.6	Iluminação Refletores Dalas 3	2,412	2	380	6,681	10,154	16	16 EPR	D	95,0	1	218,5	0,95	1,151
L40.7	Iluminação Refletores Dalas 4	2,412	2	380	6,681	10,154	16	16 EPR	D	95,0	1	286,35	0,95	1,508
L40.8	Iluminação Refletores Dalas 5	2,412	2	380	6,681	10,154	16	16 EPR	D	95,0	1	334,65	0,95	1,762
L40.9	Iluminação Refletores Dalas 6	1,206	2	380	3,341	5,077	16	16 EPR	D	95,0	1	182,85	0,95	0,481
L40.10	Iluminação Refletores Dalas 7	0,912	2	380	2,526	3,839	16	16 EPR	D	95,0	1	335	0,95	0,667
L40.11	Iluminação Refletores Dalas 8	1,368	2	380	3,789	5,759	16	16 EPR	D	95,0	1	465	0,95	1,389
T40.12	TUG Painel	1,000	1	220	4,686	7,122	10	2,5	B2	23,0	1	10	0,97	0,396
C40.13	Reserva		2	380										

SE 13															
QDG-5															
Circuito	Descrição	Carga (kW)	Fase	Tensão (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm²)	Condutor (mm²)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de condutores por fase	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
5.1	QD-33	7,020	3	380	10,6658	18,911	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	414	1,00	1,429
5.2	QD-34	7,020	3	380	10,6658	18,911	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	340	1,00	1,174
5.3	QD-35	18,940	3	380	28,7764	51,022	40	35 EPR	16 EPR	D	122	1	230	1,00	2,142
5.4	QD-36	7,020	3	380	10,6658	18,911	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	133	1,00	0,459
5.5	QD-37	7,020	3	380	10,6658	18,911	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	133	1,00	0,459
5.6	QD-38	7,020	3	380	10,6658	18,911	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	213	1,00	0,735
5.7	QD-39	6,418	3	380	9,75114	17,289	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	213	1,00	0,672
5.8	QD-40	21,964	3	380	33,3708	59,168	40	35 EPR	16 EPR	D	122	1	242	1,00	2,613
5.9	Iluminação Luminárias Viária 9 e Balança 05	2,132	2	380	5,90582	8,9754	16	35 EPR	16 EPR	D	122	1	529	0,95	1,166
5.10	Iluminação Luminárias Viária 10	2,432	2	380	6,73684	10,238	16	25 EPR	16 EPR	D	121	1	280	0,95	0,977
5.11	Iluminação Refletores Dalas 11	2,012	2	380	5,57341	8,4702	16	25 EPR	16 EPR	D	121	1	250	0,95	0,722
5.12	Iluminação Refletores Dalas 12	2,412	2	380	6,68144	10,154	16	25 EPR	16 EPR	D	121	1	250	0,95	0,865
5.13	Iluminação Refletores Dalas 13	2,412	2	380	6,68144	10,154	16	25 EPR	16 EPR	D	121	1	250	0,95	0,865
5.14	Iluminação Refletores Dalas 14	2,412	2	380	6,68144	10,154	16	25 EPR	16 EPR	D	121	1	250	0,95	0,865
5.15	Reserva		3	380											
Painel	Potência instalada (kW)	Potência demandada (kW)	Número de fases	Tensão vff (V)	I projeto (A)	Ip' (A)	I nominal (A)	Condutor (mm2)	Condutor (mm2)	Método de Instalação	Capacidade de condução (A)	Número de cabos	Lc (m)	Fp	Queda de Tensão (%)
QDG-5	96,234	96,234	3	380	146,21	155,55	200	70 EPR	35 EPR	B1	222,0	1	10	1,00	0,327

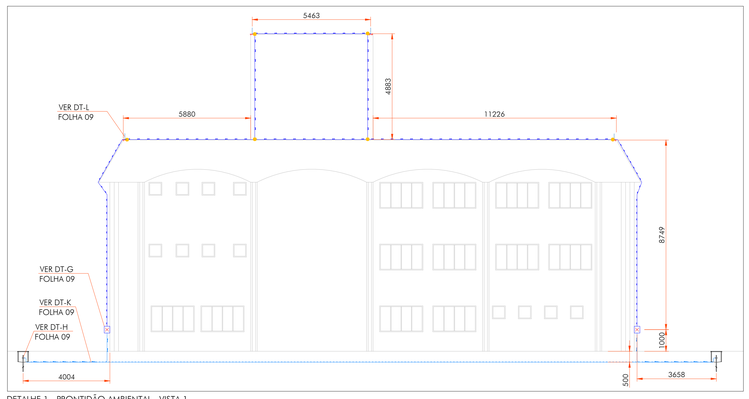
ANEXO IV

DOCUMENTAÇÃO TECNICA

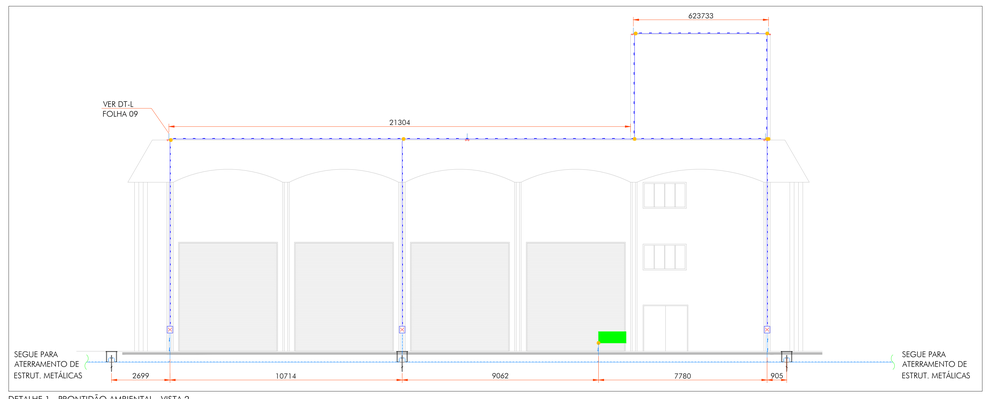
PROJETO SPDA (PLANTAS)



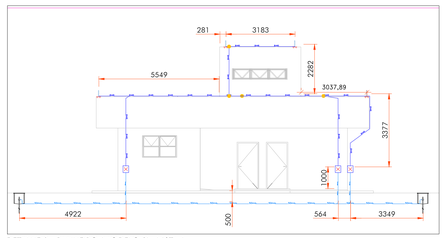
PLANTA DE SPDA - PARTE 1
ESCALA 1:500



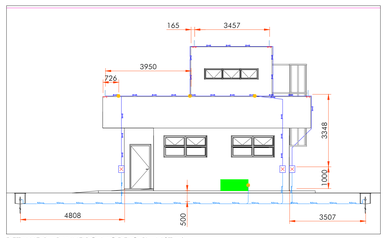
DETALHE 1 - PRONTIDÃO AMBIENTAL - VISTA 1
ESCALA 1:100



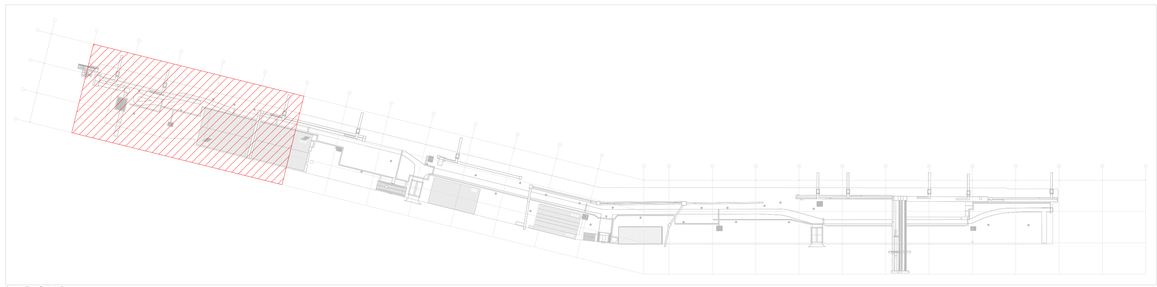
DETALHE 1 - PRONTIDÃO AMBIENTAL - VISTA 2
ESCALA 1:100



DETALHE 2 - BANHEIRO (MODELO B) - VISTA 1
ESCALA 1:100



DETALHE 2 - BANHEIRO (MODELO B) - VISTA 2
ESCALA 1:100



PLANTA CHAVE
ESCALA 1:5000

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
04	CORREÇÃO DE NUMERAÇÃO DE POSTES	02/06/26	BMN
03	ALTERAÇÃO DO POSICIONAMENTO DE POSTES CONFORME LUMINOTÉCNICO REV03	08/04/26	BMN
02	ALTERAÇÃO DO POSICIONAMENTO DE POSTES CONFORME LUMINOTÉCNICO REV 02	07/04/26	BMN
01	SEPARAÇÃO DA INSTALAÇÃO EXISTENTE E A INSTALAR	27/03/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	23/03/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuaria, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Projeto de SPDA - Parte 1 e cortes

Leporte engenharia
Rua Guido Gimenez, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.net.br
(41) 3082-4450

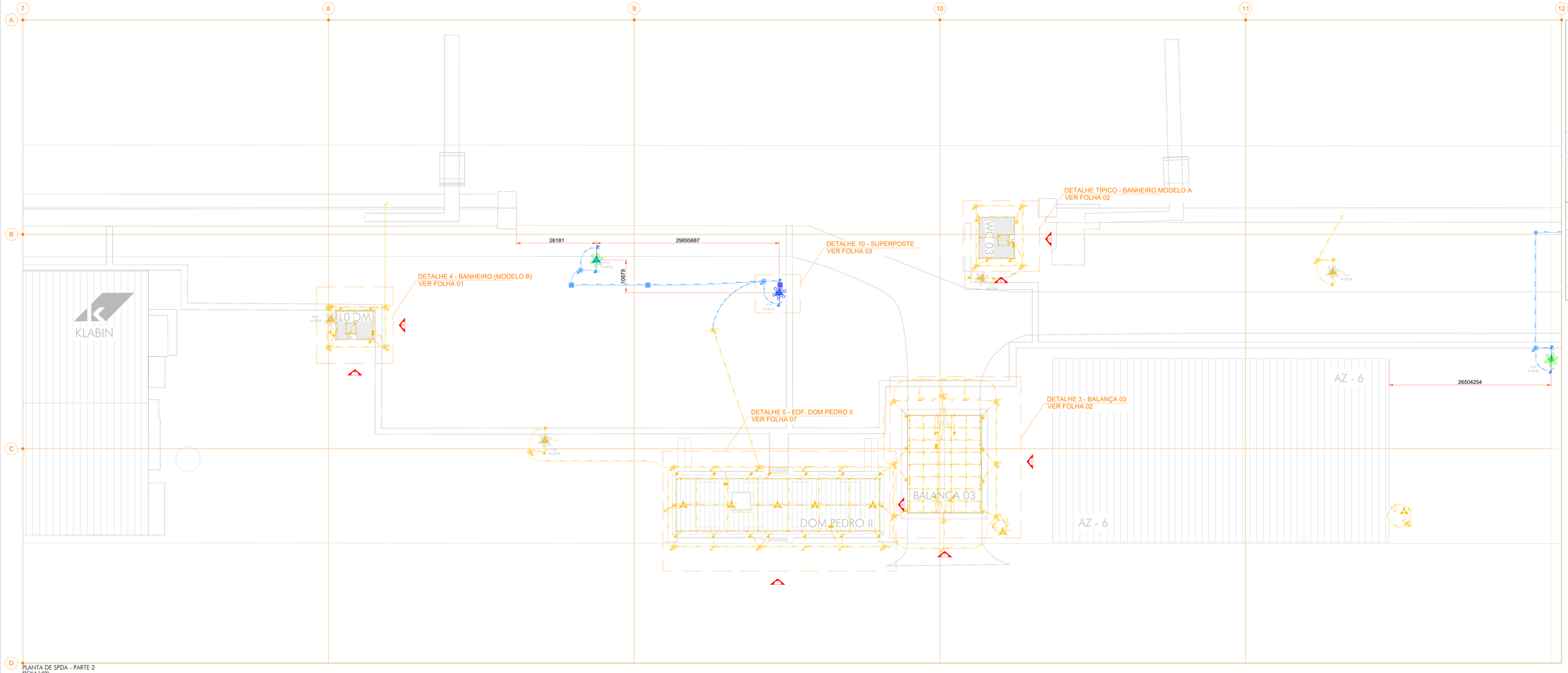
CLIENTE:
Portos do Paraná

RESPONSÁVEL TÉCNICA:
Bruna Mazetti Nascimento
CREA-PR 127172/D

DATA:	REVISÃO:	PRANCHA:
23/03/2026	04	01/07

PROJETISTA:
Alexandre A.

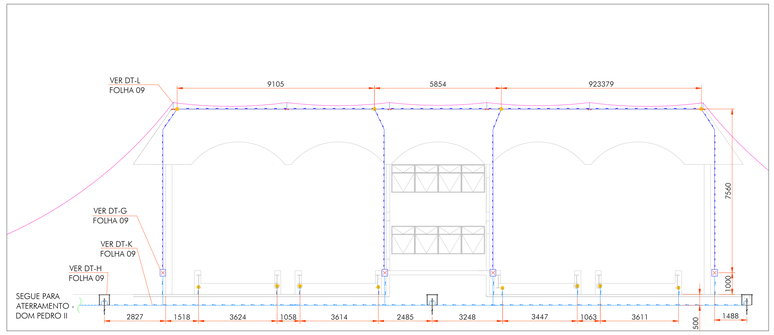
REFERÊNCIA:
100-2025-APPA-PB-SPD-DE-001-PLT



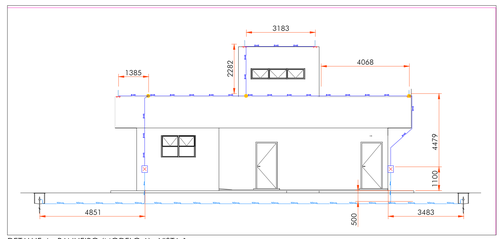
LEGENDA

	CONEXÃO SOLDA NOVA
	CONEXÃO TERMINAL NOVA 35/50mm²
	CAIXA DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO COM HASTE DE COBRE 5/8'x2400mm A INSTALAR
	HASTE DE COBRE 5/8'x2400mm A INSTALAR
2,4m	CAPTOR TIPO PONTALETE 7X8/1X8'300MM A INSTALAR
	MUDANÇA DE NÍVEL
	DESCIDA COM CAIXA DE MEDIÇÃO DE ATERRAMENTO
	BARRA CHATA DE ALUMINIO A INSTALAR
	CABO DE COBRE NU #35mm²
	CABO DE COBRE NU #50mm²
	CABO DE COBRE NU #70mm²
	CAPTOR TIPO FRANKLIN NOVO
	CAIXA SELADA
	POSTE CIRCULAR BASE ENTERRADA
	POSTE CIRCULAR BASE QUADRADA CHUMBADA
	INSTALAÇÕES EXISTENTES
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - EXISTENTE
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - A INSTALAR.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 40 METROS - A INSTALAR.

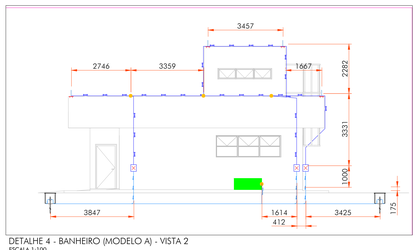
PLANTA DE SPDA - PARTE 2
ESCALA 1:500



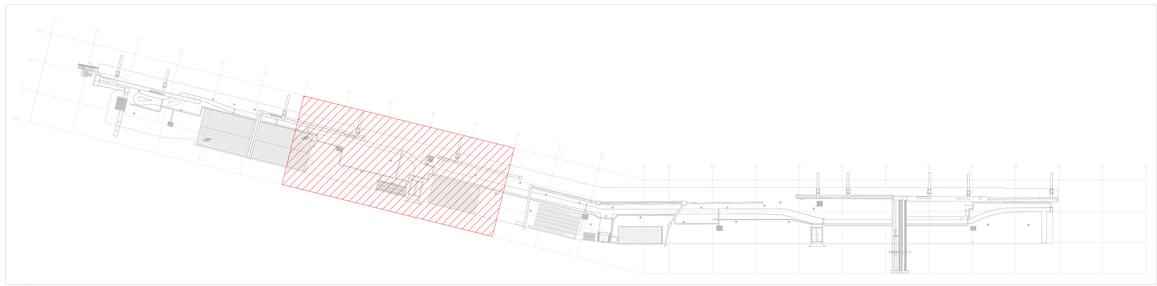
DETALHE 3 - BALANÇA 03 E 05 - VISTA 1
ESCALA 1:100



DETALHE 4 - BANHEIRO (MODELO A) - VISTA 1
ESCALA 1:100



DETALHE 4 - BANHEIRO (MODELO A) - VISTA 2
ESCALA 1:100



PLANTA CHAVE
ESCALA 1:5000

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
05	CORREÇÃO DE NUMERAÇÃO DE POSTES	02/06/26	BMN
04	INTERLIGAÇÃO DA MALHA DE ATERRAMENTO DO POSTE 12 E 38	05/05/26	BMN
03	ALTERAÇÃO DO POSICIONAMENTO DE POSTES CONFORME LUMINOTÉCNICO REV03	08/04/26	BMN
02	ALTERAÇÃO DO POSICIONAMENTO DE POSTES CONFORME LUMINOTÉCNICO REV 02	07/04/26	BMN
01	SEPARAÇÃO DA INSTALAÇÃO EXISTENTE E A INSTALAR	27/03/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	23/03/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuaria, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Projeto de SPDA - Parte 2 e cortes

Leporte engenharia
Rua Guido Gimenez, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.net.br
(41) 3082-4450

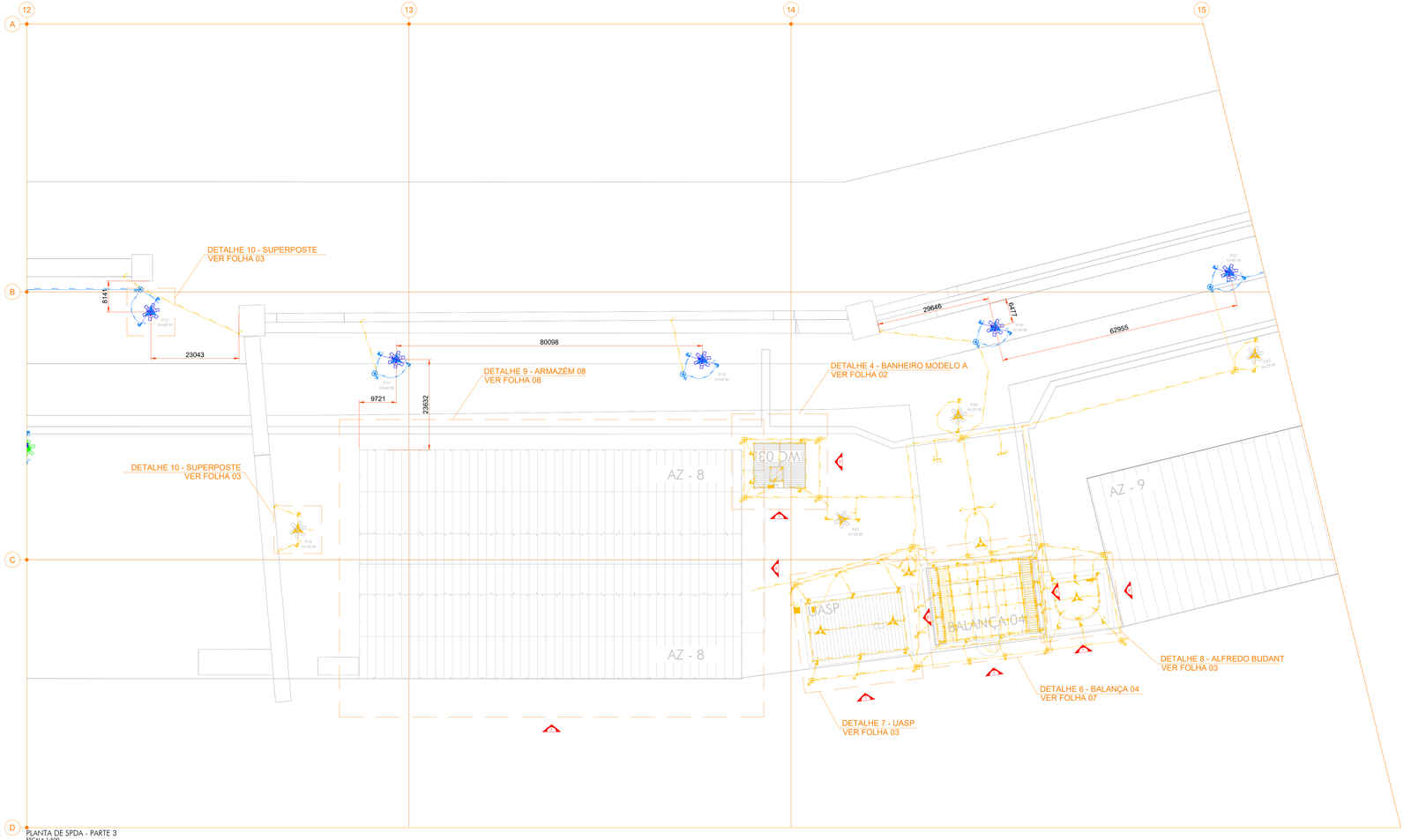
CLIENTE:
Portos do Paraná

RESPONSÁVEL TÉCNICA:
Bruna Mozetti Nascimento
CREA-PR 127172/D

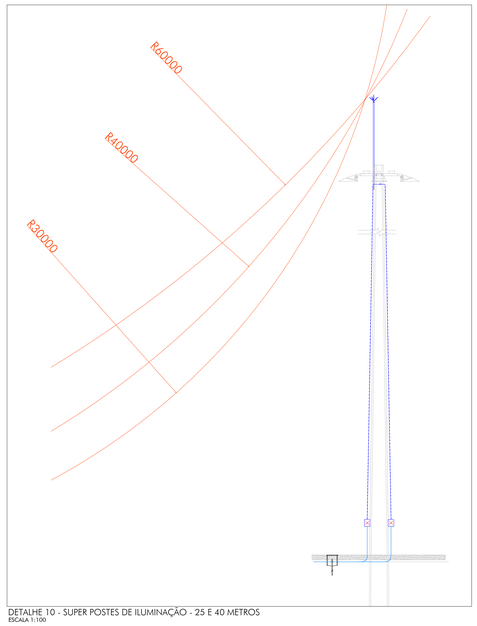
DATA:	REVISÃO:	PRANCHA:
23/03/2026	05	02/07

PROJETISTA: Alexandre A.

REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-SPD-DE-002-PLT

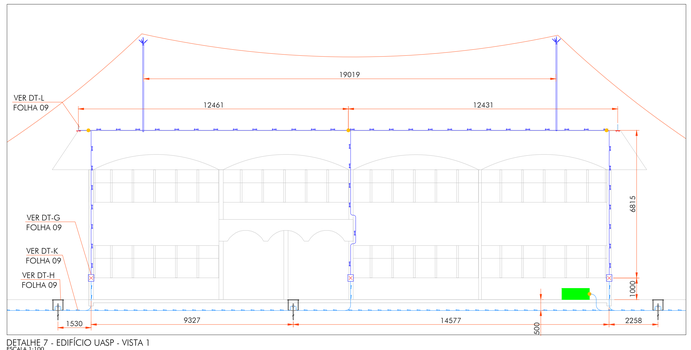


PLANTA DE SPDA - PARTE 3
ESCALA 1:500

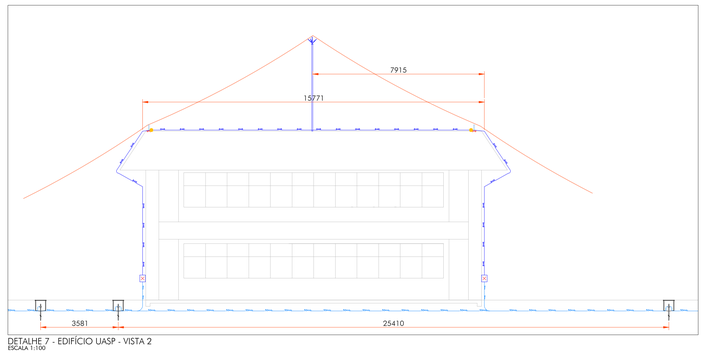


DETALHE 10 - SUPER POSTES DE ILUMINAÇÃO - 25 E 40 METROS
ESCALA 1:100

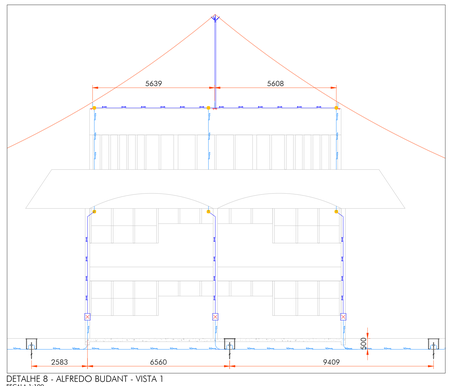
LEGENDA	
	CONEXÃO SOLDA NOVA
	CONEXÃO TERMINAL NOVA 35/50mm²
	CAIXA DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO COM HASTE DE COBRE 5/8"x2400mm A INSTALAR
	HASTE DE COBRE 5/8"x2400mm A INSTALAR
	CAPTOR TIPO PONTALETE 7X8/1X8"300MM A INSTALAR
	MUDANÇA DE NÍVEL
	DESCIDA COM CAIXA DE MEDIÇÃO DE ATERRAMENTO
	BARRA CHATA DE ALUMINIO A INSTALAR
	CABO DE COBRE NU #35mm²
	CABO DE COBRE NU #50mm²
	CABO DE COBRE NU #70mm²
	CAPTOR TIPO FRANKLIN NOVO
	CAIXA SELADA
	POSTE CIRCULAR BASE ENTERRADA
	POSTE CIRCULAR BASE QUADRADA CHUMBADA
	INSTALAÇÕES EXISTENTES
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - EXISTENTE
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - A INSTALAR.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 40 METROS - A INSTALAR.



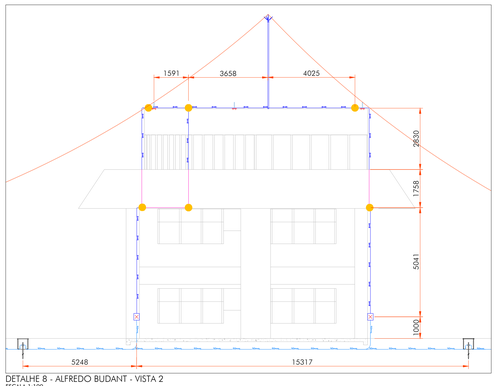
DETALHE 7 - EDIFÍCIO UASP - VISTA 1
ESCALA 1:100



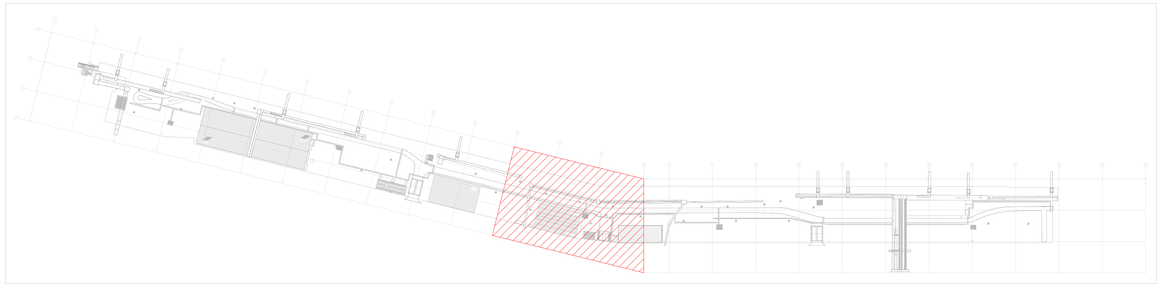
DETALHE 7 - EDIFÍCIO UASP - VISTA 2
ESCALA 1:100



DETALHE 8 - ALFREDO BUDANT - VISTA 1
ESCALA 1:100



DETALHE 8 - ALFREDO BUDANT - VISTA 2
ESCALA 1:100



PLANTA CHAVE
ESCALA 1:5000

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
04	CORREÇÃO DE NUMERAÇÃO DE POSTES	02/06/26	BMN
03	ALTERAÇÃO DO POSICIONAMENTO DE POSTES CONFORME LUMINOTÉCNICO REV03	08/04/26	BMN
02	ALTERAÇÃO DO POSICIONAMENTO DE POSTES CONFORME LUMINOTÉCNICO REV 02	07/04/26	BMN
01	SEPARAÇÃO DA INSTALAÇÃO EXISTENTE E A INSTALAR	27/03/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	23/03/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuaria, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Projeto de SPDA - Parte 3 e cortes

Leporte engenharia
Rua Guido Gimenez, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.net.br
(41) 3082-4450

CLIENTE:
Portos do Paraná

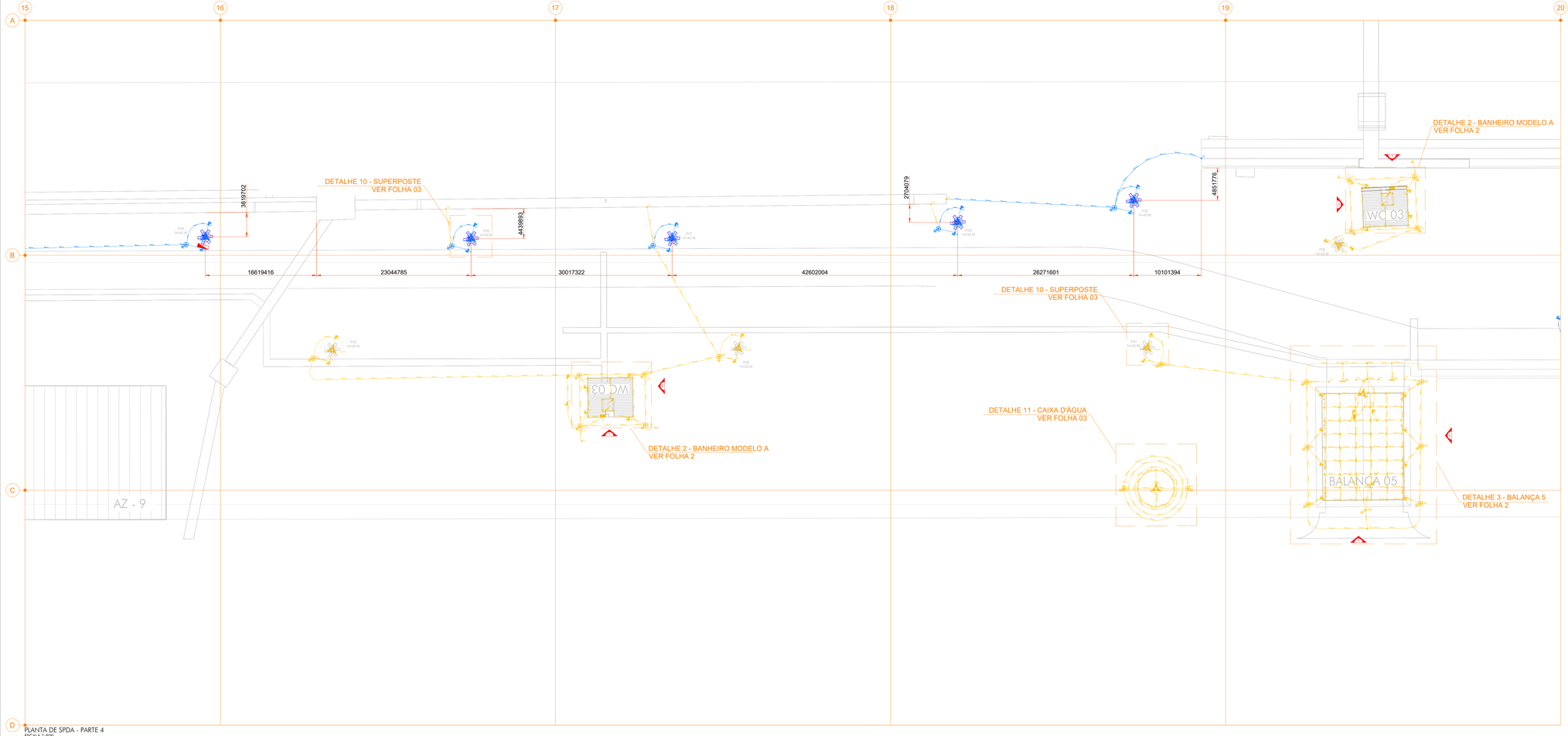
RESPONSÁVEL TÉCNICA:
Bruna Mozetti Nascimento
CREA-PR 127172/D

DATA:	REVISÃO:	PRANCHA:
23/03/2026	04	03/07

PROJETISTA: Alexandre A.

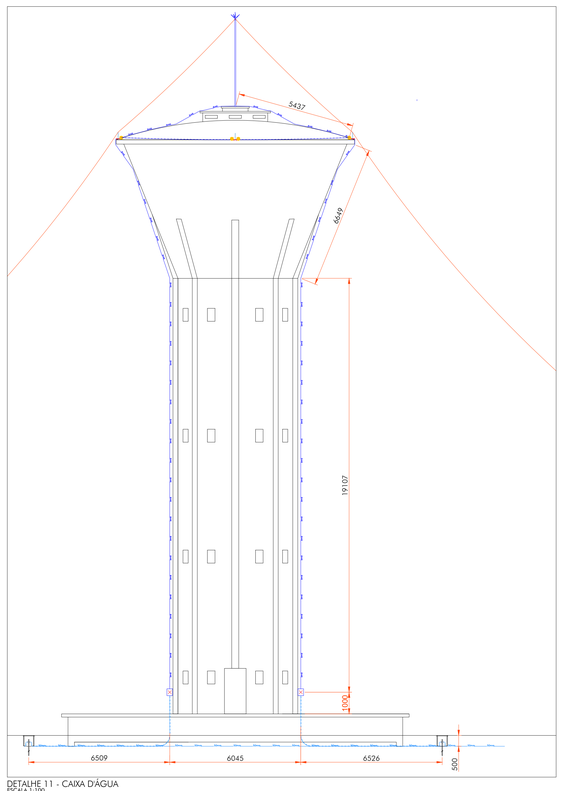
REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-SPD-DE-003-PLT

© LEPORTE

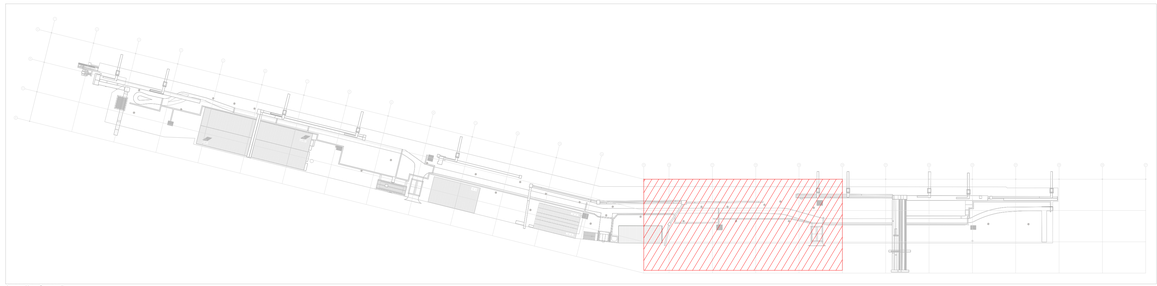


PLANTA DE SPDA - PARTE 4
ESCALA 1:500

LEGENDA	
	CONEXÃO SOLDA NOVA
	CONEXÃO TERMINAL NOVA 35/50mm²
	CAIXA DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO COM HASTE DE COBRE 5/8"x2400mm A INSTALAR
	HASTE DE COBRE 5/8"x2400mm A INSTALAR
	CAPTOR TIPO PONTALETE 7X8/1X8"300MM A INSTALAR
	MUDANÇA DE NÍVEL
	DESCIDA COM CAIXA DE MEDIÇÃO DE ATERRAMENTO
	BARRA CHATA DE ALUMINIO A INSTALAR
	CABO DE COBRE NU #35mm²
	CABO DE COBRE NU #50mm²
	CABO DE COBRE NU #70mm²
	CAPTOR TIPO FRANKLIN NOVO
	CAIXA SELADA
	POSTE CIRCULAR BASE ENTERRADA
	POSTE CIRCULAR BASE QUADRADA CHUMBADA
	INSTALAÇÕES EXISTENTES
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - EXISTENTE
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - A INSTALAR.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 40 METROS - A INSTALAR.



DETALHE 11 - CAIXA D'ÁGUA
ESCALA 1:100



PLANTA CHAVE
ESCALA 1:5000

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
04	CORREÇÃO DE NUMERAÇÃO DE POSTES	02/06/26	BMN
03	ALTERAÇÃO DO POSICIONAMENTO DE POSTES CONFORME LUMINOTÉCNICO REV03	08/04/26	BMN
02	ALTERAÇÃO DO POSICIONAMENTO DE POSTES CONFORME LUMINOTÉCNICO REV 02	07/04/26	BMN
01	SEPARAÇÃO DA INSTALAÇÃO EXISTENTE E A INSTALAR	27/03/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	23/03/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuaria, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

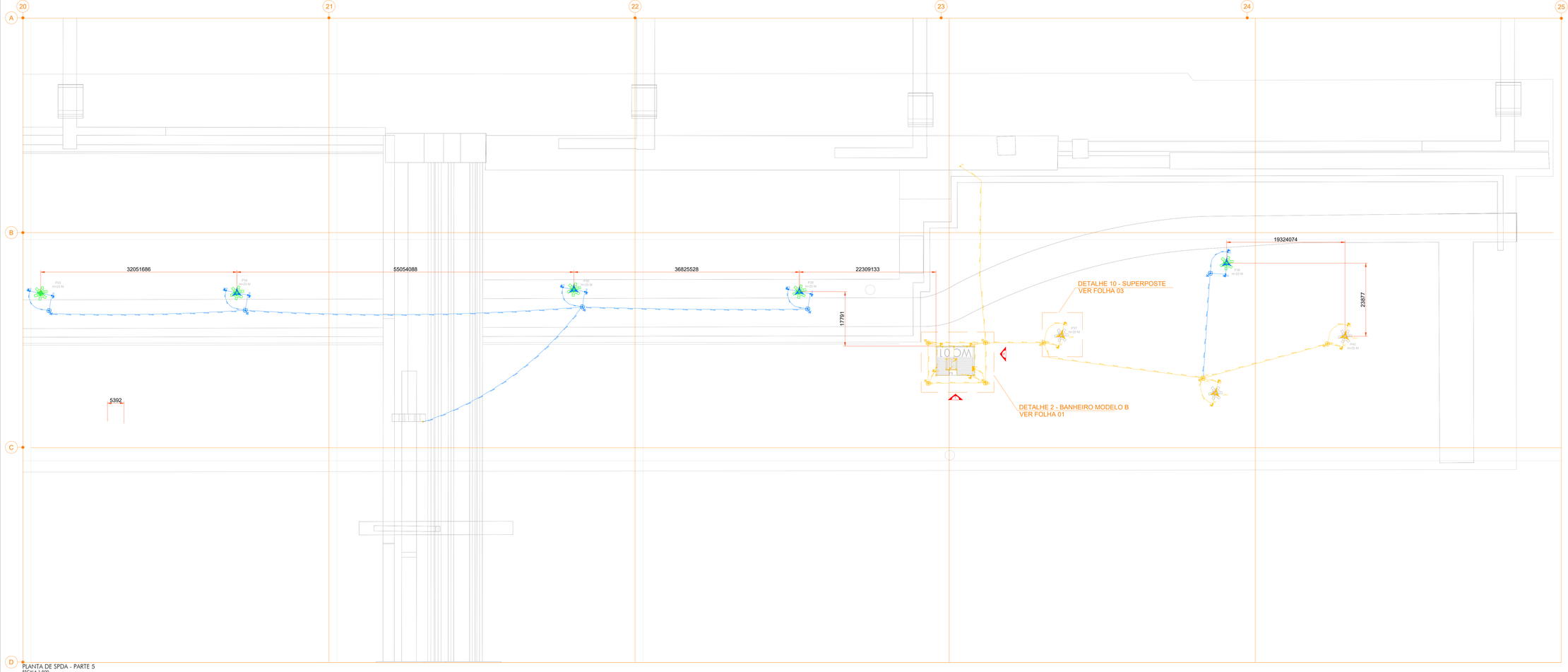
DESCRIÇÃO:
Projeto de SPDA - Parte 4 e cortes

Leporte engenharia
Rua Guido Gimenez, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.net.br
(41) 3082-4450

CLIENTE:
Portos do Paraná

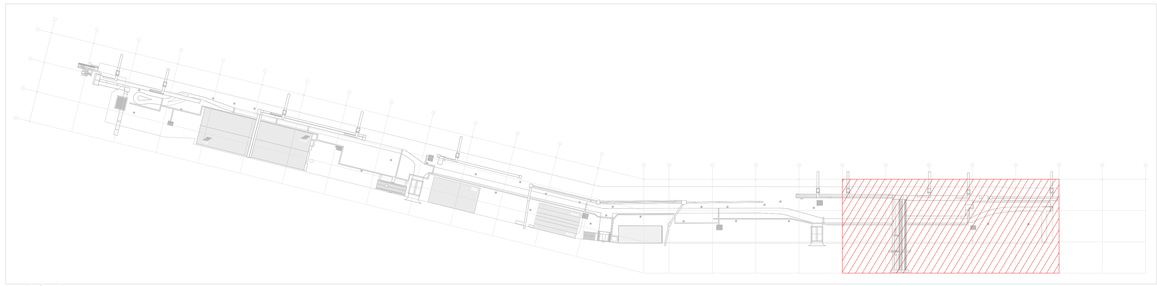
RESPONSÁVEL TÉCNICA:
Bruna Mazetti Nascimento
CREA-PR 127172/D

DATA: 23/03/2026
REVISÃO: 04
PRANCHA: 04/07
PROJETISTA: Alexandre A.
REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-SPD-DE-004-PLT



PLANTA DE SPDA - PARTE 5
ESCALA 1:500

LEGENDA	
	CONEXÃO SOLDA NOVA
50	CONEXÃO TERMINAL NOVA 35/50mm²
	CAIXA DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO COM HASTE DE COBRE 5/8"x2400mm A INSTALAR
	HASTE DE COBRE 5/8"x2400mm A INSTALAR
2,40	CAPTOR TIPO PONTALETE 7X8/1X8"300MM A INSTALAR
	MUDANÇA DE NÍVEL
	DESCIDA COM CAIXA DE MEDIÇÃO DE ATERRAMENTO
	BARRA CHATA DE ALUMINIO A INSTALAR
	CABO DE COBRE NU #35mm²
	CABO DE COBRE NU #50mm²
	CABO DE COBRE NU #70mm²
	CAPTOR TIPO FRANKLIN NOVO
	CAIXA SELADA
	POSTE CIRCULAR BASE ENTERRADA
	POSTE CIRCULAR BASE QUADRADA CHUMBADA
	INSTALAÇÕES EXISTENTES
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - EXISTENTE
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - A INSTALAR.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 40 METROS - A INSTALAR.



PLANTA CHAVE
ESCALA 1:5000

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
04	CORREÇÃO DE NUMERAÇÃO DE POSTES	02/06/26	BMN
03	ALTERAÇÃO DO POSICIONAMENTO DE POSTES CONFORME LUMINOTÉCNICO REV03	08/04/26	BMN
02	ALTERAÇÃO DO POSICIONAMENTO DE POSTES CONFORME LUMINOTÉCNICO REV 02	07/04/26	BMN
01	SEPARAÇÃO DA INSTALAÇÃO EXISTENTE E A INSTALAR	27/03/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	23/03/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuaria, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Projeto de SPDA - Parte 5

Leporte engenharia
Rua Guido Gimenez, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
bquintet@leporte.net.br
(41) 3082-4450

CLIENTE:
Portos do Paraná

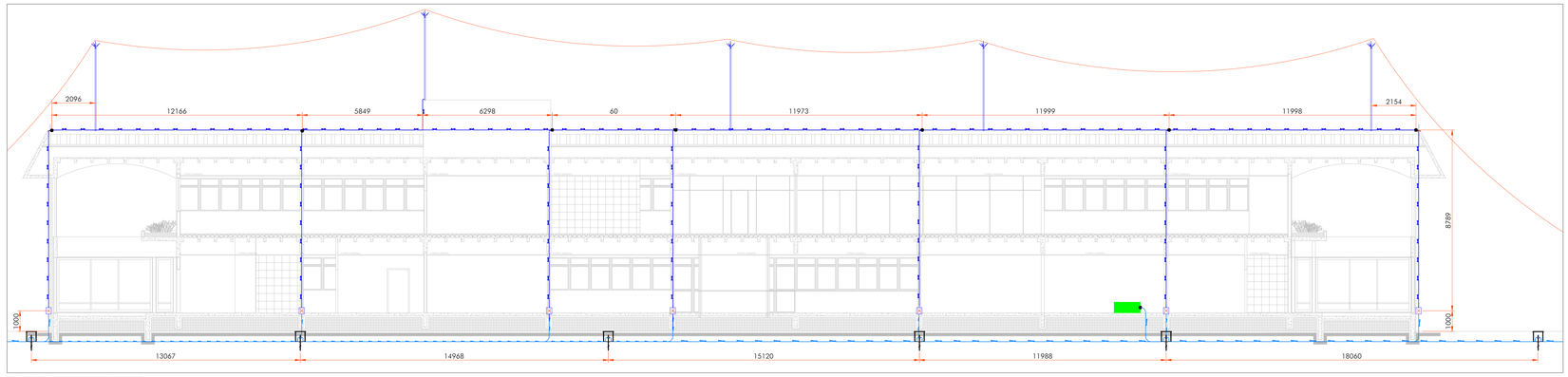
RESPONSÁVEL TÉCNICA:
Bruna Mazetti Nascimento
CREA-PR 127172/D

DATA:	REVISÃO:	PRANCHA:
23/03/2026	04	05/07

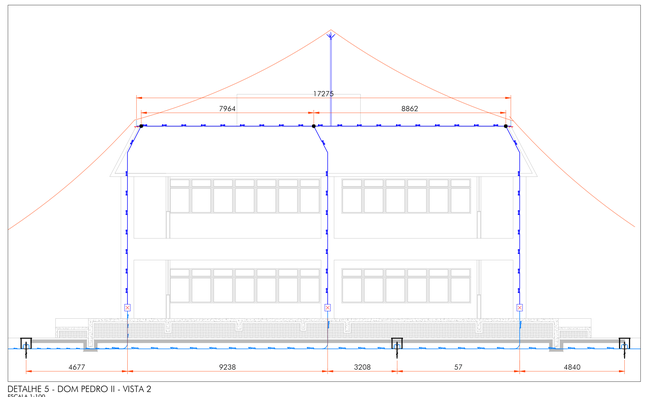
PROJETISTA: Alexandre A.

REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-SPD-DE-005-PLT

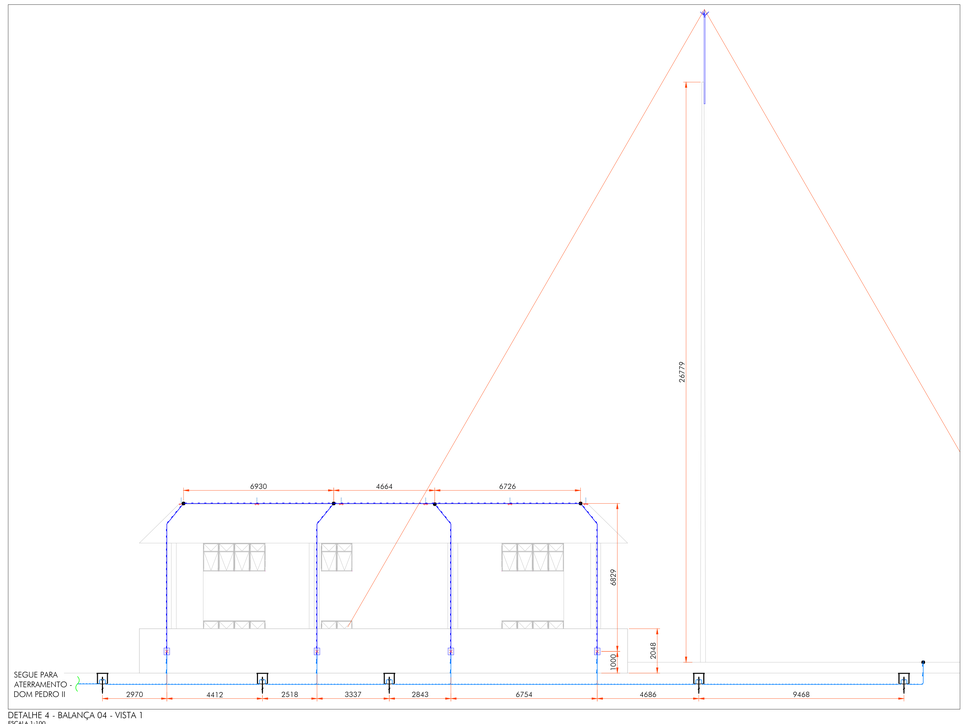
© Leporte



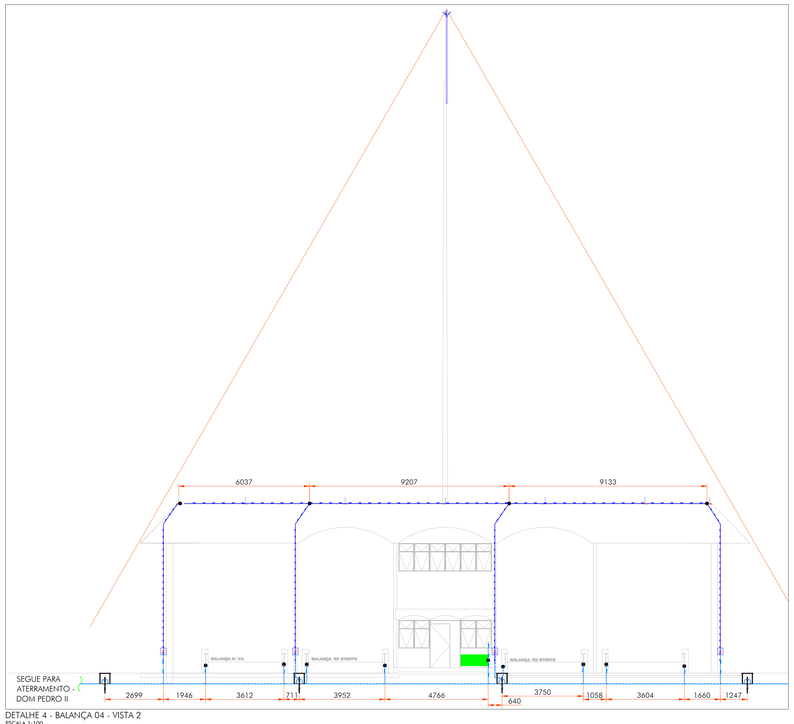
DETALHE 5 - DOM PEDRO II - VISTA 1
ESCALA 1:100



DETALHE 5 - DOM PEDRO II - VISTA 2
ESCALA 1:100



DETALHE 4 - BALANÇA 04 - VISTA 1
ESCALA 1:100



DETALHE 4 - BALANÇA 04 - VISTA 2
ESCALA 1:100

LEGENDA

	CONEXÃO SOLDA NOVA
	CONEXÃO TERMINAL NOVA 35/50mm²
	CAIXA DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO COM HASTE DE COBRE 5/8"x2400mm A INSTALAR
	HASTE DE COBRE 5/8"x2400mm A INSTALAR
2.4m	CAPTOR TIPO PONTALETE 7X8/11X8"300MM A INSTALAR
	MUDANÇA DE NÍVEL
	DESCIDA COM CAIXA DE MEDIÇÃO DE ATERRAMENTO
	BARRA CHATA DE ALUMINIO A INSTALAR
	CABO DE COBRE NU #35mm²
	CABO DE COBRE NU #50mm²
	CABO DE COBRE NU #70mm²
	CAPTOR TIPO FRANKLIN NOVO
	CAIXA SELADA
	POSTE CIRCULAR BASE ENTERRADA
	POSTE CIRCULAR BASE QUADRADA CHUMBADA
	INSTALAÇÕES EXISTENTES
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - EXISTENTE
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - A INSTALAR.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 40 METROS - A INSTALAR.

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
03	ALTERAÇÃO DO POSICIONAMENTO DE POSTES CONFORME LUMINOTÉCNICO REV03	08/04/26	BMN
02	ALTERAÇÃO DO POSICIONAMENTO DE POSTES CONFORME LUMINOTÉCNICO REV 02	07/04/26	BMN
01	SEPARAÇÃO DA INSTALAÇÃO EXISTENTE E A INSTALAR	27/03/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	23/03/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuaria, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Projeto de SPDA - Detalhes

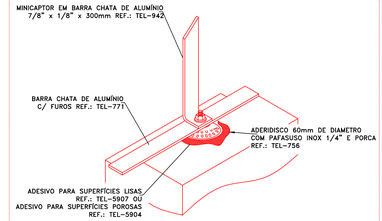
Leporte engenharia
Rua Guido Gimenes, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.net.br
(41) 3082-4450

CLIENTE:
Portos do Paraná

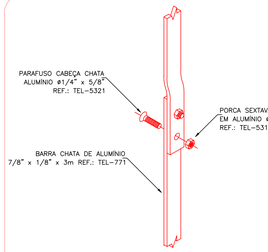
RESPONSÁVEL TÉCNICA:
Bruna Mazetti Nascimento
CREA-PR 127172/D

DATA: 23/03/2026
REVISÃO: 03
PRANCHA: 06/07
PROJETISTA: Alexandre A.
REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-SPD-DE-006-PLT

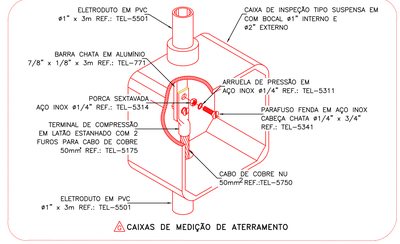
© LEPORTE



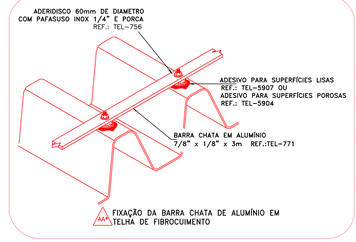
AC1 FIXAÇÃO DE BARRA CHATA DE ALUMÍNIO E MINICAPTOR EM SUPERFÍCIES LISAS OU POROSAS.



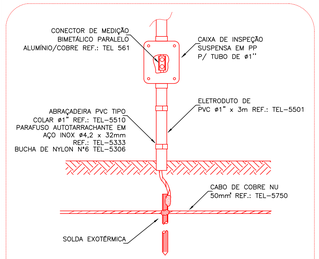
1 CONEXÃO ENTRE BARRAS CHATAS DE ALUMÍNIO



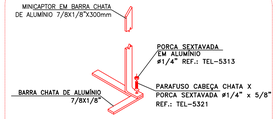
1 CAIXAS DE MEDIÇÃO DE ATERRAMENTO



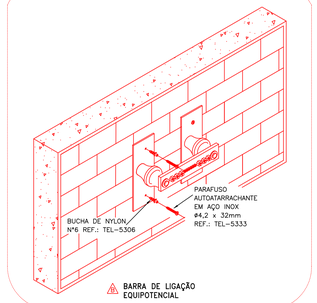
AM1 FIXAÇÃO DA BARRA CHATA DE ALUMÍNIO EM TELHA DE FIBROCUIMENTO



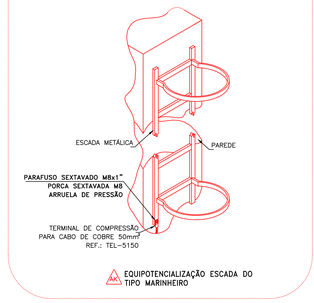
1 DETALHE DE DESCIDA DE ATERRAMENTO (FIXAXÃO EM ALVENARIA)



1 CONEXÃO MINICAPTOR LINEAR COM ANEL SUPERIOR EM BARRA CHATA DE ALUMÍNIO



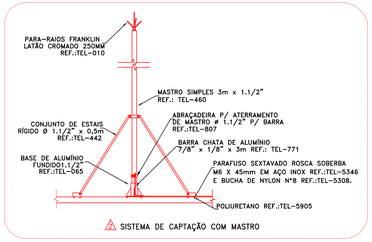
1 BARRA DE LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL



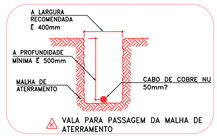
AM1 EQUIPOTENCIALIZAÇÃO ESCADA DO TIPO MARINHEIRO



1 TAG DOS CABOS DA BARRA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO



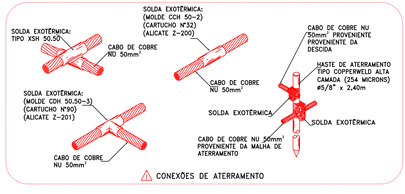
1 SISTEMA DE CAPTAÇÃO COM MASTRO



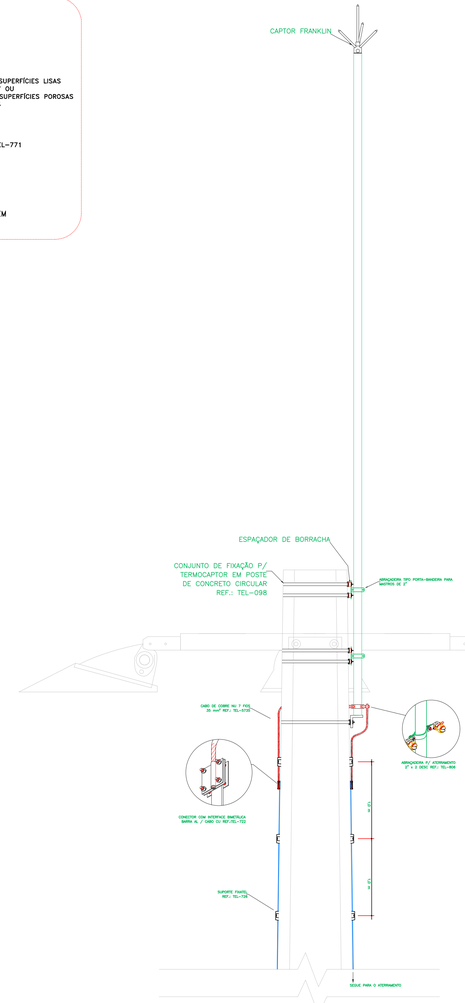
1 VALA PARA PASSAGEM DA MALHA DE ATERRAMENTO



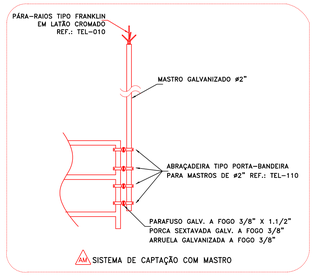
1 CAIXA DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO



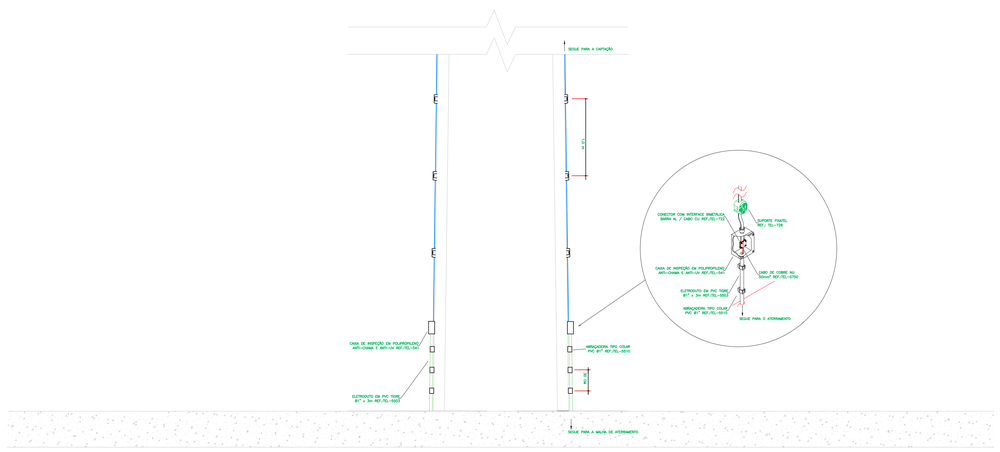
1 CONEXÕES DE ATERRAMENTO



SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO E DESCIDA.



AM1 SISTEMA DE CAPTAÇÃO COM MASTRO



INTERLIGAÇÃO DE SUBSISTEMA DE DESCIDA E SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO.

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
01	INCLUSÃO DE DETALHE DE SUBSISTEMAS DE CAPTAÇÃO E DESCIDA	29/05/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	23/03/26	BMN

PROJETO: Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO: Av. Portuaria, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO: Projeto de SPDA - Detalhes

CLIENTE: Portos do Paraná

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Bruna Mazetti Nascimento
CREA PR 127172/D

DATA: 23/03/2026 | REVISÃO: 00 | PRANCHA: 07/07

PROJETISTA: Alexandre A. | REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-SPD-DE-007-PLT

Leporte engenharia
Rua Desembargador Clotário, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.ind.br
(41) 3082-4450

ANEXO IV

DOCUMENTAÇÃO TECNICA

MEMORIAL DESCRITIVO

Leporte
engenharia

Gerenciamento de Riscos

Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

APPA – Faixa Portuária

www.leporte.ind.br
leporte@leporte.ind.br
R. Gastão Câmara, 182 . Bigorrilho . Curitiba – PR
(41) 3082 4450

SUMÁRIO

1. OBJETIVO 3
2. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS 3
3. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES 4
3.1 Super Poste 25 m 5
3.2 Super Poste 40 m 5
4. GERENCIAMENTO DE RISCOS 8
4.1 Análises das componentes de riscos 8
4.1.1 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas na estrutura 8
4.1.2 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas perto da estrutura 8
4.1.3 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas a uma linha conectada à estrutura 9
4.1.4 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas perto de uma linha conectada à estrutura 9
4.2 - Composição dos componentes de risco 9
5. RESULTADOS 10
ANEXO I – MEMORIAL DE CÁLCULO DO GERENCIAMENTO DE RISCOS 12

1. OBJETIVO

O presente relatório tem por objetivo descrever, de maneira objetiva, o gerenciamento de riscos realizado para os novos postes instalados na faixa portuária dos portos de Paranaguá Paranaguá/PR, para a definição do nível de proteção do SPDA a ser adotado.

2. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

As normas citadas a seguir contém disposições que, ao serem mencionadas neste texto, constituem referências para este projeto. As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração do relatório. Como toda norma está sujeita à revisão, recomenda-se que seja verificada a conveniência de se utilizar edições mais recentes das normas relacionadas.

- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- ABNT NBR 5410:2004 Versão Corrigida: 2008 – Instalações elétricas de baixa tensão.
- ABNT 5419-1:2015 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas Parte 1: Princípios gerais.
- ABNT 5419-2:2015 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas Parte 2: Gerenciamento de risco.
- ABNT 5419-3:2015 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida.
- ABNT 5419-4:2015 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura.

3. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Densidade de descargas atmosféricas para a terra (Ng): 9 (todas as edificações) conforme indicado na Figura 1.

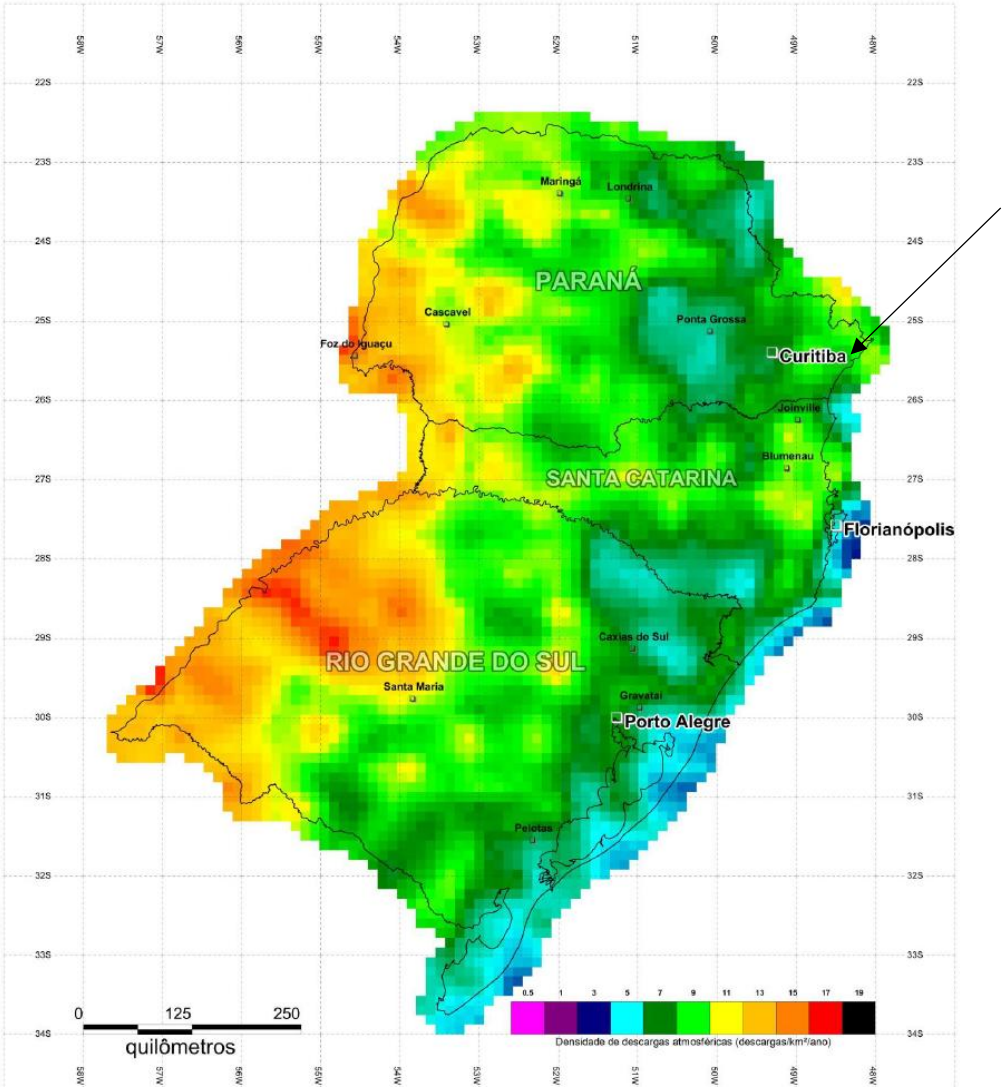


Figura 1 - Definição do índice de incidência de descargas atmosféricas (Ng) para Gravataí/RS. (Fonte: ABNT NBR 5419)

Estruturas cercadas por objetos de mesma altura ou mais baixos (todas as edificações).

Para a determinação da área de exposição equivalente a descargas atmosféricas da estrutura analisada, foi adotada uma simplificação geométrica conforme permitido pela ABNT NBR 5419:2015 para estruturas isoladas.

Em 2023, foi realizado um estudo de gerenciamento de risco para descargas atmosféricas abrangendo as demais edificações da faixa portuária. Com base nos resultados, foram definidos e implementados os requisitos de proteção, com a execução dos respectivos SPDAs em conformidade com a norma. Considerando a manutenção das condições originais das estruturas e do entorno, os riscos dessas edificações encontram-se mitigados, sendo elas consideradas protegidas para o presente estudo, sem necessidade de reavaliação detalhada.

3.1. Super Poste 25 m

Altura máxima (m): 25

Raio da base(m): 0,593

Raio do topo(m): 0,300

3.2. Super Poste 40 m

Altura máxima (m): 40

Raio da base(m): 0,890

Raio do topo(m): 0,190

3.3. Características do SPDA

A Figura 2 apresenta a solução do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) adotada para todos os superpostes, independentemente de possuírem 25 m ou 40 m de altura.

O subsistema de captação é composto por um captor tipo Franklin de 3m de altura, instalado no topo da estrutura. A partir desse captor partem duas descidas, dispostas em faces opostas do poste, com o objetivo de conduzir a corrente da descarga atmosférica de forma segura até o sistema de aterramento.

As descidas são executadas com cabos de cobre nu de 35 mm^2, fixados externamente ao poste ao longo do primeiro metro de sua extensão. Em seguida, cada cabo é interligado, por meio de conector bimetálico, a uma barra chata de alumínio de dimensões 7/8" × 1/8", responsável por conduzir a corrente ao longo da estrutura até a sua base.

Próximo ao nível do solo, as barras de alumínio são conectadas, novamente por meio de conectores bimetálicos, a uma caixa de inspeção suspensa, destinada a permitir a realização de inspeções e manutenções periódicas do sistema. A partir dessa caixa, no trecho final de aproximadamente 1 m até o piso, é utilizado um cabo de cobre nu de 50 mm^2, que interliga o SPDA à malha de aterramento existente da faixa portuária, assegurando a dissipação das correntes de descarga atmosférica.

É importante ressaltar que, após a execução das medidas de proteção nos postes, é necessário realizar um laudo de inspeção na nova instalação, incluindo medições da resistência de aterramento, a fim de garantir a funcionalidade do sistema e o atendimento às normas vigentes.

Documentos de referência: 100-2025-APPA-PB-SPD-DE-001-PLT a 007-PLT.

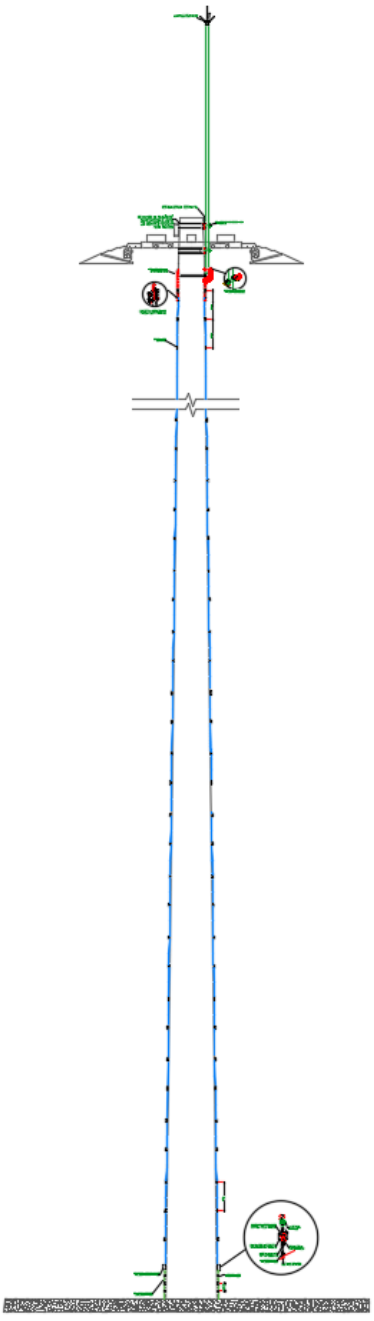


Figura 2 – Vista lateral do superposte que mostra o sistema de PDA adotado (Fonte: Leporte Engenharia, 2026)

4. GERENCIAMENTO DE RISCOS

Em anexo encontram-se as tabelas resultantes do Gerenciamento de Riscos, demonstrando os cálculos realizados para a definição do nível de proteção das estruturas a serem protegidas.

4.1 Análises das componentes de riscos

4.1.1 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas na estrutura

a) RA: componente relativo a ferimentos aos seres vivos causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura e fora nas zonas até 3 m ao redor dos condutores de descidas. Perda de tipo L1 e, no caso de estruturas contendo animais vivos, as perdas do tipo L4 com possíveis perdas de animais podem também aumentar;

b) RB: componente relativo a danos físicos causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente. Todos os tipos de perdas (L1, L2, L3 e L4) podem aumentar;

c) RC: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por LEMP. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

4.1.2 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas perto da estrutura

a) RM: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por LEMP. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

4.1.3 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas a uma linha conectada à estrutura

a) RU: componente relativo a ferimentos aos seres vivos causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura. Perda do tipo L1 e, no caso de propriedades agrícolas, perdas do tipo L4 com possíveis perdas de animais podem também ocorrer;

b) RV: componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura) devido à corrente da descarga atmosférica transmitida ou ao longo das linhas. Todos os tipos de perdas (L1, L2, L3 e L4) podem ocorrer;

c) RW: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos, junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

4.1.4 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas perto de uma linha conectada à estrutura

a) RZ: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos, junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

4.2 - Composição dos componentes de risco

Os componentes de risco a serem considerados para cada tipo de perda na estrutura são listados a seguir:

a) R1: Risco de perda de vida humana:

$$R1 = RA1 + RB1 + RC1 + RM1 + RU1 + RV1 + RW1 + RZ1$$

b) R2: Risco de perdas de serviço ao público:

$$R2 = RB2 + RC2 + RM2 + RV2 + RW2 + RZ2$$

c) R3: Risco de perdas de patrimônio cultural:

$$R3 = RB3 + RV3$$

d) R4: Risco de perdas de valor econômico:

$$R4 = RA4 + RB4 + RC4 + RM4 + RU4 + RV4 + RW4 + RZ4$$

5. RESULTADOS

Para chegar aos valores encontrados, foi simulado o cenário das estruturas sem SPDA.

O cálculo foi feito para todas as estruturas, considerando que suas semelhanças em dimensões e posição geográfica tornam esta análise igualmente válida para todas.

Ainda que os riscos sejam considerados toleráveis na ausência de um SPDA, optou-se, para este projeto, pela instalação de um sistema mínimo. Tal decisão fundamenta-se na liberdade prevista pela Norma para a adoção de medidas adicionais que resultem na diminuição dos valores de risco, conforme verificado nesta análise.

Os parâmetros do SPDA foram sendo incrementados até que se atingisse o nível desejado de proteção, o que foi constatado logo ao adotar um SPDA nível 4.

A seguir, encontram-se os valores obtidos para os riscos toleráveis. Os cálculos estão demonstrados no Anexo 1 deste documento.

SUPER POSTE 25 M - PORTOS DE PARANAGUÁ

ANTES DA ADOÇÃO DE SPDA

ANEXO I – GERENCIAMENTO DE RISCO

RISCOS PARA ZONA 1					
Tipo de Danos	**Simbolo**	**R1**	**R2**	**R3**	**R4**
D1: Ferimentos devido a choque	RA	9,81E-13	-	-	0,00E+00
	RU = RU/P + RU/T	2,41E-07	-	-	0,00E+00
D2: Danos Fisicos	RB	4,90E-12	0,00E+00	0,00E+00	4,26E-10
	RV = RV/P + RV/T	1,21E-08	0,00E+00	0,00E+00	1,05E-06
D3: Falha de equipamentos internos	RC = RC/P + RC/T	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00
	RM = RM/P + RM/T	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00
	RW = RW/P + RW/T	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00
	RZ = RZ/P + RZ/T	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00
Total		**2,54E-07**	**0,00E+00**	**0,00E+00**	**1,05E-06**
RESULTADOS	Riscos toleráveis RT	1,00E-05	1,00E-03	1,00E-04	1,00E-03
	R1, R2, R3, R4 > RT = Medidas de proteção são necessárias	**ATENDE**	**ATENDE**	**ATENDE**	**ATENDE**

Figura 3 – Resultado do Gerenciamento de Riscos para Superposte de 25 metros. (Fonte: Imagem própria 2026)

SUPER POSTE 40 M - PORTOS DE PARANAGUÁ

ANTES DA ADOÇÃO DE SPDA

ANEXO I – GERENCIAMENTO DE RISCO

RISCOS PARA ZONA 1					
Tipo de Danos	**Simbolo**	**R1**	**R2**	**R3**	**R4**
D1: Ferimentos devido a choque	RA	2,18E-11	-	-	0,00E+00
	RU = RU/P + RU/T	2,10E-06	-	-	0,00E+00
D2: Danos Fisicos	RB	1,09E-10	0,00E+00	0,00E+00	1,09E-09
	RV = RV/P + RV/T	1,05E-07	0,00E+00	0,00E+00	1,05E-06
D3: Falha de equipamentos internos	RC = RC/P + RC/T	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00
	RM = RM/P + RM/T	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00
	RW = RW/P + RW/T	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00
	RZ = RZ/P + RZ/T	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00
Total		**2,20E-06**	**0,00E+00**	**0,00E+00**	**1,05E-06**
RESULTADOS	Riscos toleráveis RT	1,00E-05	1,00E-03	1,00E-04	1,00E-03
	R1, R2, R3, R4 > RT = Medidas de proteção são necessárias	**ATENDE**	**ATENDE**	**ATENDE**	**ATENDE**

Figura 4 – Resultado do Gerenciamento de Riscos para Superposte de 40 metros. (Fonte: Imagem própria 2026)

Classe do SPDA: IV

Raio da esfera rolante: 60m

Máximo afastamento dos condutores da malha: 20x20m

Distâncias típicas entre os condutores de descida e entre os anéis condutores: 20m

ANEXO I – MEMORIAL DE CÁLCULO DO GERENCIAMENTO DE RISCOS

SUPER POSTE 25 M - PORTOS DE PARANAGUÁ

ANTES DA ADOÇÃO DE SPDA

ANEXO I – GERENCIAMENTO DE RISCO

CARACTERÍSTICAS GLOBAIS E AMBIENTAIS DA ESTRUTURA				
Parâmetro de entrada	**Comentário**	**Símbolo**	**Valor**	**Referência**
Densidade de descargas atmosféricas para terra (1/km2/ano)	Conforme site INPE	Ng	8,68	Ng = Td x 0,1 (A.1)
Dimensões da Estrutura (m)	Largura	L	-	Levantamento Local
	Comprimento	W	-	Levantamento Local
	Altura	H	25	Levantamento Local
Fator de localização da Estrutura	2. Estrutura cercada por objetos de mesma altura ou mais baixos	CD	0,5	Tabela A.1
SPDA	7. Estruturas autoprotegidas inteiramente metálicas ou com cobertura metálica e descidas por meio de ferragem estrutural	PB	0,001	Tabela B.2
Ligação Equipotencial	1. Sem DPS	PEB	1	Tabela B.7
Medida de Proteção contra toque (SPDA)	1. Nenhuma medida de proteção	PTU	1	Tabela B.6
Espaçamento entre descidas SPDA	Se a estrutura é inteiramente metalica utilizar o valor 10^-4. Para estruturas de alvenaria considerar distancia entre colunas.	Wm1	20	Levantamento Local
Blindagem Espacial Externa		Ks1	2,4	Ks1 = 0,12 x Wm1 (B.5)

CARACTERÍSTICAS DAS LINHAS ELETRICAS				
Parâmetro de entrada	**Comentário**	**Símbolo**	**Valor**	**Referência**
Comprimento (m) - Notas (1)	Comprimento da linha, se desconhecido considerar 1000 metros	LL	1000	Levantamento Local
Fator de Instalação	2. Enterrado	CI	0,5	Tabela A.2
Fator do Tipo de Linha	2. Linha de Energia em AT (com transformador AT/BT)	CT	0,2	Tabela A.3
Fator Ambiental	3. Urbano	CE	0,1	Tabela A.4
Blindagem da Linha	01. Linha aerea ou enterrada não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento, Uw=1kV	RS	1	Tabela B.8
Tipo de Linha / Conexão de entrada	1. Linha aérea não blindada / Indefinida	CLD	1	Tabela B.4
	1. Linha aérea não blindada / Indefinida	CLI	1	
Estrutura Adjacente	Largura	Lj	0	Levantamento Local
	Comprimento	Wj	0	
	Altura	Hj	0	
Fator de localização da estrutura adjacente	2. Estrutura cercada por objetos de mesma altura ou mais baixos	CDj	0,5	Tabela A.1
Tensão Suportável do sistema Interno (kV)		Uw	1	Levantamento Local
Parâmetros Resultantes		KS4	1	KS4 = 1/Uw (B.7)
	01. Linha aerea ou enterrada não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento, Uw=1kV	PLD	1	Tabela B.8
	1. Nenhum DPS	PSPD	1	Tabela B.3
	1. Linha de Energia, Uw= 1 KV	PLI	1	Tabela B.9
Danos por descarga na linha	Danos físicos por descarga na linha	PV/P	1	PV = PEB x PLD x CLD (B.9)
	Ferimentos a seres vivos por choque elétrico	PU/P	1	PU = PTU x PEB x PLD x CLD (B.8)
	Falha de sistemas internos	PW/P	1	PW = PSPD x PLI x CLI

SUPER POSTE 25 M - PORTOS DE PARANAGUÁ

ANTES DA ADOÇÃO DE SPDA

ANEXO I – GERENCIAMENTO DE RISCO

CARACTERÍSTICA DAS LINHAS DE SINAL				
Parâmetro de entrada	**Comentário**	**Símbolo**	**Valor**	**Refêrencia**
Comprimento	Quando não conhecido pode-se adorar valor de 1000	LL	1000	Levantamento Local
Fator de Instalação	2. Enterrado	CI	0,5	Tabela A.2
Fator do Tipo de Linha	1. Linha de Energia ou Sinal	CT	1	Tabela A.3
Fator Ambiental	3. Urbano	CE	0,1	Tabela A.4
Blindagem da Linha (Ω/km)	01. Linha aerea ou enterrada não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento, Uw=1kV	RS	1	Tabela B.8
Blindagem, Aterramento, Isolação	1. Linha aérea não blindada / Indefinida	CLD	1	Tabela B.4
	1. Linha aérea não blindada / Indefinida	CLI	1	
Estrutura Adjacente	Largura	Lj	2	Levantamento Local
	Comprimento	Wj	2	
	Altura	Hj	2	
Fator de localização da estrutura adjcente	1. Estrutura cercada por objetos mais altos	CDj	0,25	Tabela A.1
Tensão Suportável do sistema Interno (kV)		Uw	1	Levantamento Local
Parâmetros Resultantes		KS4	1	KS4 = 1/Uw (B.7)
	01. Linha aerea ou enterrada não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento, Uw=1kV	PLD	1	Tabela B.8
	1. Nenhum DPS	PSPD	1	Tabela B.3
	1. Linha de Energia, Uw= 1 KV	PLI	1	Tabela B.9
Danos por descarga na linha	Danos físicos por descarga na linha	PV/T	1	PV = PEB x PLD x CLD (B.9)
	Ferimentos a seres vivos por choque elétrico	PU/T	1	PU = PTU x PEB x PLD x CLD (B.8)
	Falha de sistemas internos	PW/P	1	PW = PSPD x PLI x CLI

DISTRIBUIÇÃO DE PESSOAS NAS ZONAS		
Zona	**N. Pessoas**	**Tempo de Presença (h/ano)**
Zona 0 - Fora do edifício	100	8760
Zona 1 - Dentro do edifício	100	1008
Total (nt)	**200**	-

VALORES ECONÔMICOS EM R$					
Zona	**Animais Ca**	**Edifícios Cb**	**Conteúdo Cc**	**Sistemas Internos Cs**	**Total Cz**
Zona 0 - Fora do edifício	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
Zona 1 - Dentro do edifício	R$ -	R$ -	R$ 100.000,00	R$ -	R$ 100.000,00
Total R$		**Total Ct**			**R$ 100.000,00**

SUPER POSTE 25 M - PORTOS DE PARANAGUÁ

ANTES DA ADOÇÃO DE SPDA

ANEXO I – GERENCIAMENTO DE RISCO

Areas de Exposição Equivalente da Estrutura e das Linhas				
	Simbolo	Resultado m2	Referência Equação	Equação
Estrutura	AD	1963,495408	(A.2)	$AD = \pi \times H^2$
	AM	865901,4751	(A.7)	$AM = \pi \times (H + 500)^2$
Linha de Energia	AL / P	40000	(A.9)	AL / P = 40 x LL
	AI / P	4000000	(A.11)	AL / P = 4000 x LL
	ADj / P	0	(A.2)	$ADj = Lj \times Wj + 2 \times (3 \times Hj) \times (Lj+Wj) + \pi \times (3 \times Hj)^2$
Linha de Sinal	AL / T	40000	(A.9)	AL / T = 40 x LL
	AI / T	4000000	(A.11)	AL / T = 4000 x LL
	ADj / T	70,84955592	(A.2)	$ADj = Lj \times Wj + 2 \times (3 \times Hj) \times (Lj+Wj) + \pi \times (3 \times Hj)^2$

Numero Anual de Eventos Perigosos Esperados				
	Simbolo	Resultado m2	Referência Equação	Equação
Estrutura	ND	0,00852157	(A.4)	ND = NG x AD x CD x 10E-6
	NM	7,516024804	(A.6)	NM = NG x AM x 10E-6
Linha de Energia	NL / P	0,003472	(A.8)	NL/P = NG X AL/P X CI/P X CE/P X CT/P X 10E-6
	NI / P	0,3472	(A.10)	NL/P = NG X AL/P X CI/P X CE/P X CT/P X 10E-6
	NDj / P	0	(A.5)	NDj = NG x ADj x CDj x CT x 10E-6
Linha de Sinal	NL / T	0,01736	(A.8)	NL/T = NG X AL/T X CI/T X CE/T X CT/T X 10E-6
	NI / T	1,736	(A.10)	NL/T = NG X AI/T X CI/T X CE/T X CT/T X 10E-6
	NDj / T	0,000153744	(A.5)	NDj = NG x ADj x CDj x CT x 10E-6

SUPER POSTE 25 M - PORTOS DE PARANAGUÁ

ANTES DA ADOÇÃO DE SPDA

ANEXO I – GERENCIAMENTO DE RISCO

Fatores Válidos para Zona 1 - Dentro do edifício				
Parâmetro de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Refêrencia
Superfície do Piso	1. Agricultura, concreto	rt	0,01	Tabela C.3
Proteção contra Choque	4. Equipotencialização efetiva do solo	PTA	0,01	Tabela B.1
Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)	1. Linha de Energia, Uw= 1 KV	PLI/P	1	Tabela B.9
	1. Linha de Sinal, Uw= 1 KV	PLI/T	1	Tabela B.9
Risco de Incêndio	6. Incêndio - Risco baixo	rf	0,001	Tabela C.5
Proteção contra Incêndio	2. Uma das seguintes providências: Extintores, Instalações fixas operadas manualmente, Instalações de alarme manuais, Hidrantes, Compartimentos à prova de fogo, rotas de escape.	rp	0,5	Tabela C.4
Espaçamento da malha de blindagem interna	Se a estrutura é de material metalico contínuo utilizar o valor 10^-4	Wm2	25	Levantamento em Campo
Blindagem Espacial Interna		Ks2	0,04	Ks2 = 0,12 x Wm1 (B.6)
Energia	1. Cabo não blindado - sem preocupaçao no roteamento no sentido de evitar laços	KS3	1	Tabela B.5
	1. Nenhum DPS	PSPD	1	Tabela B.3
		PMS/P	0,009216	PMS = (KS1 x KS2 x KS3 x KS4)^2
		PM/P	0,009216	PM = PSPD x PMS
		PW/P	1	PW = PSPD x PLD x CLD
		PZ/P	1	PZ = PSPD x PLI x CLI
Telecom	1. Cabo não blindado - sem preocupaçao no roteamento no sentido de evitar laços	KS3	1	Tabela B.5
	1. Nenhum DPS	PSPD	1	Tabela B.3
		PMS/T	0,009216	PMS = (KS1 x KS2 x KS3 x KS4)^2
		PM/T	0,009216	PM = PSPD x PMS
		PW/T	1	PW = PSPD x PLD x CLD
		PZ/T	1	PZ = PSPD x PLI x CLI

SUPER POSTE 25 M - PORTOS DE PARANAGUÁ

ANTES DA ADOÇÃO DE SPDA

ANEXO I – GERENCIAMENTO DE RISCO

L1: Perda de vida humana	1. Sem perigo especial	hz	1	Tabela C.6
	1. D1 Ferimentos - Lt - Todos os tipos	LT	0,01	Tabela C.2
	5. D2 Danos físicos - Lf - Outros	LF	0,01	
	4. Sem perigo especial	LO	0	
	D1 - Ferimentos a seres vivos	LA	1,15068E-05	LA = rt x LT x (nz / nt x tz / 8760)
		LU	1,15068E-05	LU = rt x LT x (nz / nt x tz / 8760)
	D2 - Danos físicos	LB	5,75342E-07	LB = rp x rf x hz x LF x (nz / nt x tz / 8760)
		LV	5,75342E-07	LV = rp x rf x hz x LF x (nz / nt x tz / 8760)
	D3 - Falhas de sistemas eletrônicos	LC	0	LC = LO x (nz / nt x tz / 8760)
		LM	0	LM = LO x (nz / nt x tz / 8760)
		LW	0	LW = LO x (nz / nt x tz / 8760)
		LZ	0	LZ = LO x (nz / nt x tz / 8760)
L2: Perda de serviço publico	3. Nenhum	LF	0	Tabela C.7
	D2 - Danos físicos	LB	0	LB = rp x rf x LF x (nz / nt)
		LV	0	LV = rp x rf x LF x (nz / nt)
	3. Nenhum	LO	0	Tabela C.7
	D3 - Falhas de sistemas eletrônicos	LC	0	LC = LO x (nz / nt)
		LM	0	LM = LO x (nz / nt)
		LW	0	LW = LO x (nz / nt)
		LZ	0	LZ = LO x (nz / nt)
L3: Perda de patrimonio cultural	D2 - Danos físicos	LB	0	LB = rp x rf x LF x (cz / ct)
		LV	0	LV = rp x rf x LF x (cz / ct)
	2. D2 - Danos físicos - Estruturas comuns	LF	0	Tabela C.10
L4: Perda de valores econômico	2. D1 - ferimento a seres vivos - Outros	LT	0	Tabela C.12
	D1 - Ferimentos a seres vivos	LA	0	LA = rt x LT x (ca / ct)
		LU	0	LU = rt x LT x (ca / ct)
	4. D2 - Danos físicos - Outros	LF	0,1	Tabela C.12
	D2 - Danos físicos	LB	0,00005	LB = rp x rf x LF x (ca + cb + cc + cs) / ct
		LV	0,00005	LV = rp x rf x LF x (ca + cb + cc + cs) / ct
	4. D3 - Falha de sistemas internos - Outros	LO	0,0001	Tabela C.12
	D3 - Falhas de sistemas eletrônicos	LC	0	LC = LO x (cs / ct)
		LM	0	LM = LO x (cs / ct)
		LW	0	LW = LO x (cs / ct)
		LZ	0	LZ = LO x (cs / ct)

SUPER POSTE 25 M - PORTOS DE PARANAGUÁ

ANTES DA ADOÇÃO DE SPDA

ANEXO I – GERENCIAMENTO DE RISCO

RISCOS PARA ZONA 1					
Tipo de Danos	**Simbolo**	**R1**	**R2**	**R3**	**R4**
D1: Ferimentos devido a choque	RA	9,81E-13	-	-	0,00E+00
	RU = RU/P + RU/T	2,41E-07	-	-	0,00E+00
D2: Danos Fisicos	RB	4,90E-12	0,00E+00	0,00E+00	4,26E-10
	RV = RV/P + RV/T	1,21E-08	0,00E+00	0,00E+00	1,05E-06
D3: Falha de equipamentos internos	RC = RC/P + RC/T	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00
	RM = RM/P + RM/T	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00
	RW = RW/P + RW/T	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00
	RZ = RZ/P + RZ/T	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00
Total		**2,54E-07**	**0,00E+00**	**0,00E+00**	**1,05E-06**
RESULTADOS	Riscos toleráveis RT	1,00E-05	1,00E-03	1,00E-04	1,00E-03
	R1, R2, R3, R4 > RT = Medidas de proteção são necessárias	**ATENDE**	**ATENDE**	**ATENDE**	**ATENDE**

Leporte
engenharia

SUPER POSTE 40 M - PORTOS DE PARANAGUÁ

ANTES DA ADOÇÃO DE SPDA

ANEXO I – GERENCIAMENTO DE RISCO

CARACTERÍSTICAS GLOBAIS E AMBIENTAIS DA ESTRUTURA				
Parâmetro de entrada	**Comentário**	**Símbolo**	**Valor**	**Referência**
Densidade de descargas atmosféricas para terra (1/km2/ano)	Conforme site INPE	Ng	8,68	Ng = Td x 0,1 (A.1)
Dimensões da Estrutura (m)	Largura	L	-	Levantamento Local
	Comprimento	W	-	Levantamento Local
	Altura	H	40	Levantamento Local
Fator de localização da Estrutura	2. Estrutura cercada por objetos de mesma altura ou mais baixos	CD	0,5	Tabela A.1
SPDA	7. Estruturas autoprotegidas inteiramente metálicas ou com cobertura metálica e descidas por meio de ferragem estrutural	PB	0,001	Tabela B.2
Ligação Equipotencial	1. Sem DPS	PEB	1	Tabela B.7
Medida de Proteção contra toque (SPDA)	1. Nenhuma medida de proteção	PTU	1	Tabela B.6
Espaçamento entre descidas SPDA	Se a estrutura é inteiramente metalica utilizar o valor 10^-4. Para estruturas de alvenaria considerar distancia entre colunas.	Wm1	20	Levantamento Local
Blindagem Espacial Externa		Ks1	2,4	Ks1 = 0,12 x Wm1 (B.5)

CARACTERÍSTICAS DAS LINHAS ELETRICAS				
Parâmetro de entrada	**Comentário**	**Símbolo**	**Valor**	**Referência**
Comprimento (m) - Notas (1)	Comprimento da linha, se desconhecido considerar 1000 metros	LL	1000	Levantamento Local
Fator de Instalação	2. Enterrado	CI	0,5	Tabela A.2
Fator do Tipo de Linha	2. Linha de Energia em AT (com transformador AT/BT)	CT	0,2	Tabela A.3
Fator Ambiental	3. Urbano	CE	0,1	Tabela A.4
Blindagem da Linha	01. Linha aerea ou enterrada não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento, Uw=1kV	RS	1	Tabela B.8
Tipo de Linha / Conexão de entrada	1. Linha aérea não blindada / Indefinida	CLD	1	Tabela B.4
	1. Linha aérea não blindada / Indefinida	CLI	1	
Estrutura Adjacente	Largura	Lj	0	Levantamento Local
	Comprimento	Wj	0	
	Altura	Hj	0	
Fator de localização da estrutura adjacente	2. Estrutura cercada por objetos de mesma altura ou mais baixos	CDj	0,5	Tabela A.1
Tensão Suportável do sistema Interno (kV)		Uw	1	Levantamento Local
Parâmetros Resultantes		KS4	1	KS4 = 1/Uw (B.7)
	01. Linha aerea ou enterrada não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento, Uw=1kV	PLD	1	Tabela B.8
	1. Nenhum DPS	PSPD	1	Tabela B.3
	1. Linha de Energia, Uw= 1 KV	PLI	1	Tabela B.9
Danos por descarga na linha	Danos físicos por descarga na linha	PV/P	1	PV = PEB x PLD x CLD (B.9)
	Ferimentos a seres vivos por choque elétrico	PU/P	1	PU = PTU x PEB x PLD x CLD (B.8)
	Falha de sistemas internos	PW/P	1	PW = PSPD x PLI x CLI

SUPER POSTE 40 M - PORTOS DE PARANAGUÁ

ANTES DA ADOÇÃO DE SPDA

ANEXO I – GERENCIAMENTO DE RISCO

CARACTERÍSTICA DAS LINHAS DE SINAL				
Parâmetro de entrada	**Comentário**	**Símbolo**	**Valor**	**Refêrencia**
Comprimento	Quando não conhecido pode-se adorar valor de 1000	LL	1000	Levantamento Local
Fator de Instalação	2. Enterrado	CI	0,5	Tabela A.2
Fator do Tipo de Linha	1. Linha de Energia ou Sinal	CT	1	Tabela A.3
Fator Ambiental	3. Urbano	CE	0,1	Tabela A.4
Blindagem da Linha (Ω/km)	01. Linha aerea ou enterrada não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento, Uw=1kV	RS	1	Tabela B.8
Blindagem, Aterramento, Isolação	1. Linha aérea não blindada / Indefinida	CLD	1	Tabela B.4
	1. Linha aérea não blindada / Indefinida	CLI	1	
Estrutura Adjacente	Largura	Lj	2	Levantamento Local
	Comprimento	Wj	2	
	Altura	Hj	2	
Fator de localização da estrutura adjcente	1. Estrutura cercada por objetos mais altos	CDj	0,25	Tabela A.1
Tensão Suportável do sistema Interno (kV)		Uw	1	Levantamento Local
Parâmetros Resultantes		KS4	1	KS4 = 1/Uw (B.7)
	01. Linha aerea ou enterrada não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento, Uw=1kV	PLD	1	Tabela B.8
	1. Nenhum DPS	PSPD	1	Tabela B.3
	1. Linha de Energia, Uw= 1 KV	PLI	1	Tabela B.9
Danos por descarga na linha	Danos físicos por descarga na linha	PV/T	1	PV = PEB x PLD x CLD (B.9)
	Ferimentos a seres vivos por choque elétrico	PU/T	1	PU = PTU x PEB x PLD x CLD (B.8)
	Falha de sistemas internos	PW/P	1	PW = PSPD x PLI x CLI

DISTRIBUIÇÃO DE PESSOAS NAS ZONAS		
Zona	**N. Pessoas**	**Tempo de Presença (h/ano)**
Zona 0 - Fora do edifício	100	8760
Zona 1 - Dentro do edifício	100	8760
Total (nt)	**200**	-

VALORES ECONÔMICOS EM R$					
Zona	**Animais Ca**	**Edifícios Cb**	**Conteúdo Cc**	**Sistemas Internos Cs**	**Total Cz**
Zona 0 - Fora do edifício	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
Zona 1 - Dentro do edifício	R$ -	R$ -	R$ 100.000,00	R$ -	R$ 100.000,00
Total R$	**Total Ct**				**R$ 100.000,00**

www.leporte.ind.br
leporte@leporte.ind.br
R. Gastão Câmara, 182 . Bigorrilho . Curitiba – PR
(41) 3082 4450

SUPER POSTE 40 M - PORTOS DE PARANAGUÁ

ANTES DA ADOÇÃO DE SPDA

ANEXO I – GERENCIAMENTO DE RISCO

Areas de Exposição Equivalente da Estrutura e das Linhas				
	Simbolo	Resultado m2	Referência Equação	Equação
Estrutura	AD	5026,548246	(A.2)	$AD = \pi \times H^2$
	AM	916088,4178	(A.7)	$AM = \pi \times (H + 500)^2$
Linha de Energia	AL / P	40000	(A.9)	AL / P = 40 x LL
	AI / P	4000000	(A.11)	AL / P = 4000 x LL
	ADj / P	0	(A.2)	$ADj = Lj \times Wj + 2 \times (3 \times Hj) \times (Lj+Wj) + \pi \times (3 \times Hj)^2$
Linha de Sinal	AL / T	40000	(A.9)	AL / T = 40 x LL
	AI / T	4000000	(A.11)	AL / T = 4000 x LL
	ADj / T	70,84955592	(A.2)	$ADj = Lj \times Wj + 2 \times (3 \times Hj) \times (Lj+Wj) + \pi \times (3 \times Hj)^2$

Numero Anual de Eventos Perigosos Esperados				
	Simbolo	Resultado m2	Referência Equação	Equação
Estrutura	ND	0,021815219	(A.4)	ND = NG x AD x CD x 10E-6
	NM	7,951647466	(A.6)	NM = NG x AM x 10E-6
Linha de Energia	NL / P	0,003472	(A.8)	NL/P = NG X AL/P X CI/P X CE/P X CT/P X 10E-6
	NI / P	0,3472	(A.10)	NL/P = NG X AL/P X CI/P X CE/P X CT/P X 10E-6
	NDj / P	0	(A.5)	NDj = NG x ADj x CDj x CT x 10E-6
Linha de Sinal	NL / T	0,01736	(A.8)	NL/T = NG X AL/T X CI/T X CE/T X CT/T X 10E-6
	NI / T	1,736	(A.10)	NL/T = NG X AI/T X CI/T X CE/T X CT/T X 10E-6
	NDj / T	0,000153744	(A.5)	NDj = NG x ADj x CDj x CT x 10E-6

SUPER POSTE 40 M - PORTOS DE PARANAGUÁ

ANTES DA ADOÇÃO DE SPDA

ANEXO I – GERENCIAMENTO DE RISCO

Fatores Válidos para Zona 1 - Dentro do edifício				
Parâmetro de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Refêrencia
Superfície do Piso	1. Agricultura, concreto	rt	0,01	Tabela C.3
Proteção contra Choque	3. Isolação elétrica (por exemplo, de pelo menos 3 mm de polietileno reticulado das partes expostas como condutotres de descida)	PTA	0,01	Tabela B.1
Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)	1. Linha de Energia, Uw= 1 KV	PLI/P	1	Tabela B.9
	1. Linha de Sinal, Uw= 1 KV	PLI/T	1	Tabela B.9
Risco de Incêndio	6. Incêndio - Risco baixo	rf	0,001	Tabela C.5
Proteção contra Incêndio	2. Uma das seguintes providências: Extintores, Instalações fixas operadas manualmente, Instalações de alarme manuais, Hidrantes, Compartimentos à prova de fogo, rotas de escape.	rp	0,5	Tabela C.4
Espaçamento da malha de blindagem interna	Se a estrutura é de material metalico contínuo utilizar o valor 10^-4	Wm2	25	Levantamento em Campo
Blindagem Espacial Interna		Ks2	0,04	Ks2 = 0,12 x Wm1 (B.6)
Energia	1. Cabo não blindado - sem preocupaçao no roteamento no sentido de evitar laços	KS3	1	Tabela B.5
	1. Nenhum DPS	PSPD	1	Tabela B.3
		PMS/P	0,009216	PMS = (KS1 x KS2 x KS3 x KS4)^2
		PM/P	0,009216	PM = PSPD x PMS
		PW/P	1	PW = PSPD x PLD x CLD
		PZ/P	1	PZ = PSPD x PLI x CLI
Telecom	1. Cabo não blindado - sem preocupaçao no roteamento no sentido de evitar laços	KS3	1	Tabela B.5
	1. Nenhum DPS	PSPD	1	Tabela B.3
		PMS/T	0,009216	PMS = (KS1 x KS2 x KS3 x KS4)^2
		PM/T	0,009216	PM = PSPD x PMS
		PW/T	1	PW = PSPD x PLD x CLD
		PZ/T	1	PZ = PSPD x PLI x CLI

SUPER POSTE 40 M - PORTOS DE PARANAGUÁ

ANTES DA ADOÇÃO DE SPDA

ANEXO I – GERENCIAMENTO DE RISCO

L1: Perda de vida humana	1. Sem perigo especial	hz	1	Tabela C.6
	1. D1 Ferimentos - Lt - Todos os tipos	LT	0,01	Tabela C.2
	5. D2 Danos físicos - Lf - Outros	LF	0,01	
	4. Sem perigo especial	LO	0	
	D1 - Ferimentos a seres vivos	LA	0,0001	LA = rt x LT x (nz / nt x tz / 8760)
		LU	0,0001	LU = rt x LT x (nz / nt x tz / 8760)
	D2 - Danos físicos	LB	0,000005	LB = rp x rf x hz x LF x (nz / nt x tz / 8760)
		LV	0,000005	LV = rp x rf x hz x LF x (nz / nt x tz / 8760)
	D3 - Falhas de sistemas eletrônicos	LC	0	LC = LO x (nz / nt x tz / 8760)
		LM	0	LM = LO x (nz / nt x tz / 8760)
		LW	0	LW = LO x (nz / nt x tz / 8760)
		LZ	0	LZ = LO x (nz / nt x tz / 8760)
L2: Perda de serviço publico	3. Nenhum	LF	0	Tabela C.7
	D2 - Danos físicos	LB	0	LB = rp x rf x LF x (nz / nt)
		LV	0	LV = rp x rf x LF x (nz / nt)
	3. Nenhum	LO	0	Tabela C.7
	D3 - Falhas de sistemas eletrônicos	LC	0	LC = LO x (nz / nt)
		LM	0	LM = LO x (nz / nt)
		LW	0	LW = LO x (nz / nt)
		LZ	0	LZ = LO x (nz / nt)
L3: Perda de patrimonio cultural	D2 - Danos físicos	LB	0	LB = rp x rf x LF x (cz / ct)
		LV	0	LV = rp x rf x LF x (cz / ct)
	2. D2 - Danos físicos - Estruturas comuns	LF	0	Tabela C.10
L4: Perda de valores econômico	2. D1 - ferimento a seres vivos - Outros	LT	0	Tabela C.12
	D1 - Ferimentos a seres vivos	LA	0	LA = rt x LT x (ca / ct)
		LU	0	LU = rt x LT x (ca / ct)
	4. D2 - Danos físicos - Outros	LF	0,1	Tabela C.12
	D2 - Danos físicos	LB	0,00005	LB = rp x rf x LF x (ca + cb + cc + cs) / ct
		LV	0,00005	LV = rp x rf x LF x (ca + cb + cc + cs) / ct
	4. D3 - Falha de sistemas internos - Outros	LO	0,0001	Tabela C.12
	D3 - Falhas de sistemas eletrônicos	LC	0	LC = LO x (cs / ct)
		LM	0	LM = LO x (cs / ct)
		LW	0	LW = LO x (cs / ct)
		LZ	0	LZ = LO x (cs / ct)

SUPER POSTE 40 M - PORTOS DE PARANAGUÁ

ANTES DA ADOÇÃO DE SPDA

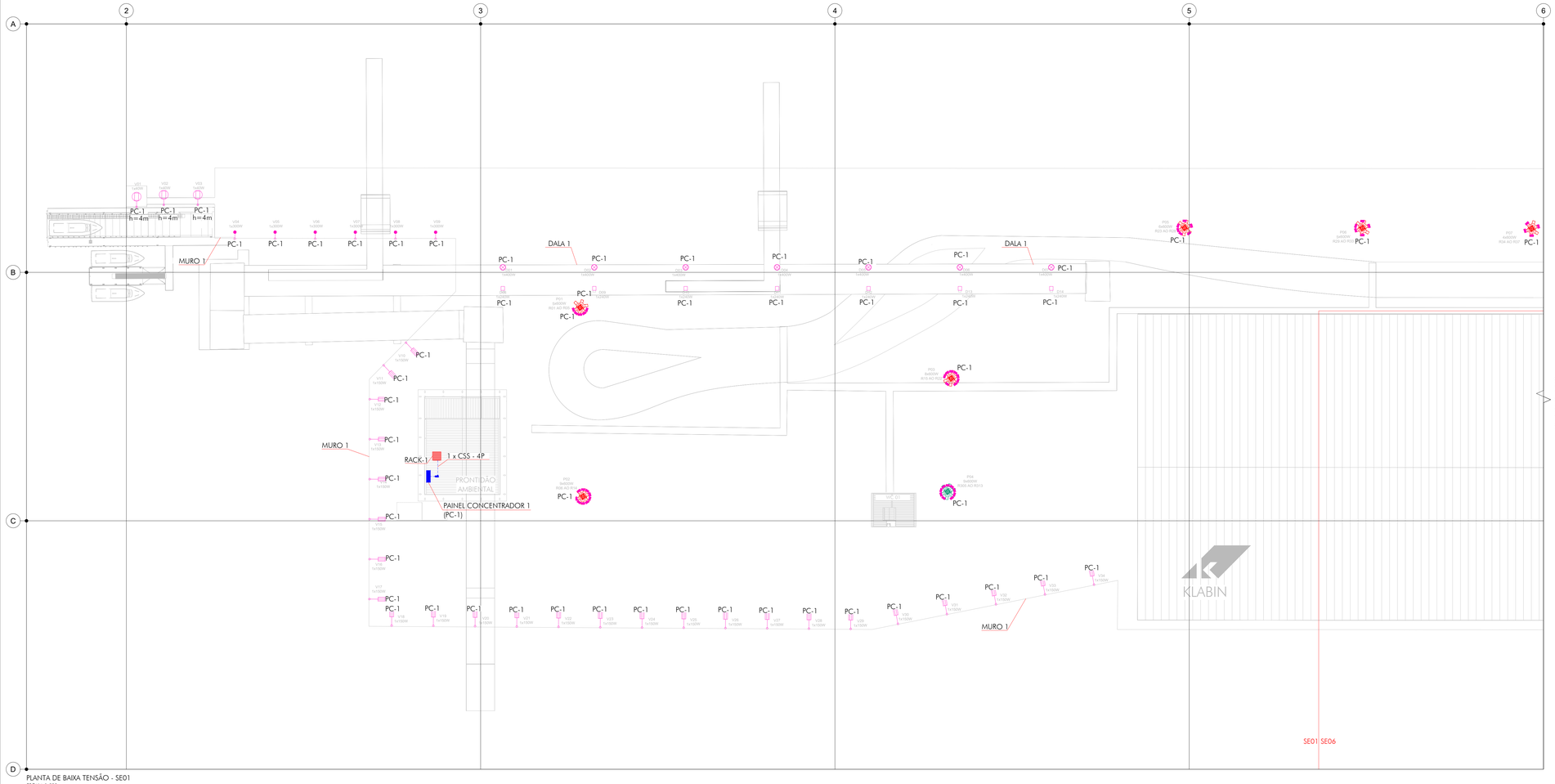
ANEXO I – GERENCIAMENTO DE RISCO

RISCOS PARA ZONA 1					
Tipo de Danos	**Simbolo**	**R1**	**R2**	**R3**	**R4**
D1: Ferimentos devido a choque	RA	2,18E-11	-	-	0,00E+00
	RU = RU/P + RU/T	2,10E-06	-	-	0,00E+00
D2: Danos Fisicos	RB	1,09E-10	0,00E+00	0,00E+00	1,09E-09
	RV = RV/P + RV/T	1,05E-07	0,00E+00	0,00E+00	1,05E-06
D3: Falha de equipamentos internos	RC = RC/P + RC/T	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00
	RM = RM/P + RM/T	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00
	RW = RW/P + RW/T	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00
	RZ = RZ/P + RZ/T	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00
Total		**2,20E-06**	**0,00E+00**	**0,00E+00**	**1,05E-06**
RESULTADOS	Riscos toleráveis RT	1,00E-05	1,00E-03	1,00E-04	1,00E-03
	R1, R2, R3, R4 > RT = Medidas de proteção são necessárias	**ATENDE**	**ATENDE**	**ATENDE**	**ATENDE**

ANEXO IV

DOCUMENTAÇÃO TECNICA

PROJETO AUTOMAÇÃO (PLANTAS)



PLANTA DE BAIXA TENSÃO - SE01
ESCALA 1:500

SIMBOLOGIA

	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - EXISTENTE.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - A INSTALAR.
	PAINEL CONCENTRADOR PARA SISTEMA DE TELEGESTÃO - A INSTALAR EM SUPER POSTE.
	REFLETORES DE 600W A INSTALAR EM COROA DE SUPERPOSTES - 220V
	LUMINÁRIA VIÁRIA DE 240W A INSTALAR EM POSTE DE 12 METROS COM BRAÇO DE 30 CM - 220V
	LUMINÁRIA VIÁRIA DE 150W A INSTALAR EM POSTES DE 12 METROS - 220V
	REFLETORES DE 240W A INSTALAR EM PILARES DE ESTEIRAS - 220V
	REFLETORES DE 50W A INSTALAR EM POSTES DE 4 METROS - 220V
	REFLETORES DE 400W A INSTALAR EM PILARES DE ESTEIRAS - 220V
	POSTE VIÁRIO COM BRAÇO DE 2 METROS A INSTALAR. ALTURA DE 12 METROS.
	POSTE VIÁRIO ARTICULADO COM BRAÇO DE 30 CENTIMETROS A INSTALAR. ALTURA DE 4 METROS.
	RACK EXISTENTE NO EDIFÍCIO.
	ELETRODUTO EM AÇO GALVANIZADO APARENTE DE Ø1.1/4" - A INSTALAR.
	CONDULETE EM AÇO GALVANIZADO APARENTE TIPO "LR" Ø1.1/4" - A INSTALAR.

NOTAS:
1- AS ESPECIFICAÇÕES DAS LUMINÁRIAS ESTÃO DESCRITAS NO MEMORIAL DESCRITIVO: 100-2025-APPA-PB-ELE-MD-001-GER
2- AS TOMADAS DESTINADAS À ALIMENTAÇÃO DOS PAINEIS DE TELEGESTÃO DEVERÃO SER INTERLIGADAS À REDE ELÉTRICA EXISTENTE DA EDIFICAÇÃO

- A IDENTIFICAÇÃO DOS CABOS DE TELECOM OBEDECE A SEGUINTE CODIFICAÇÃO:

XXxCS U-XP
- XX = Indicativo da Quantidade de Pares do Cabo, SM = Monomodo.
- CS=Cabo Secundário, CP=Cabo Primário.
- S = Cabo STP Categoria 6, FO = Cabo de Fibra Óptica.
- Quantidade de Cabos.

PAINEL CONCENTRADOR 01 - PC01

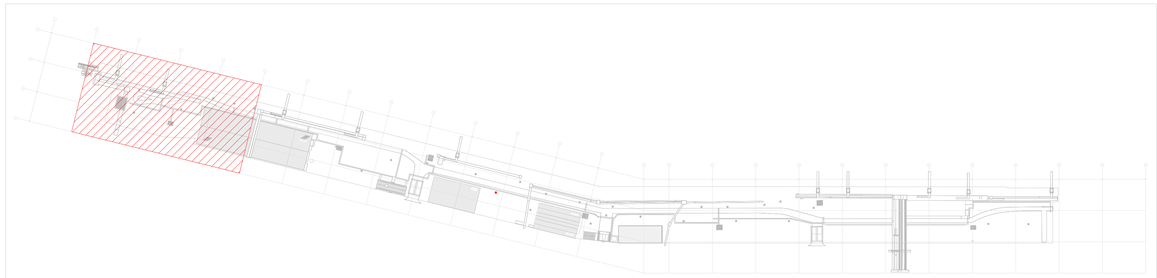
LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
R01/R02/R03/R04/R05	P01	110	D09	6
R06/R07/R08/R09/R10/R11/R12/R13/R14	P02	110	R01	60
R15/R16/R17/R18/R19/R20/R21/R22	P03	10	D13	35
R23/R24/R25/R26/R27/R28/	P04	78	D07	40
R29/R30/R31/R32/R33	P05	125	R23	50
R34/R35/R36/R37	P06	170	D15	20
R38/R39/R40/R41/R42/R43/R44/R45/R46/R47	P07	370	D42	30
R48/R49/R50/R51/R52/R53/R54/R55/R56/R57	P08	450	R314	62
R58/R59/R60/R61/R62/R63/R64/R65/R66	P09	30	R15	30
R67/R68/R69/R70/R71/R72/R73/R74/R75/R76	P10	460	D26	45

PAINEL CONCENTRADOR 01 - PC01

LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
V01	Muro 1	230	V02	8
V02	Muro 1	222	V03	8
V03	Muro 1	214	V04	15
V04	Muro 1	207	V05	12
V05	Muro 1	195	V06	12
V06	Muro 1	183	V07	12
V07	Muro 1	171	V08	12
V08	Muro 1	159	V09	12
V09	Muro 1	147	V08	12
V10	Muro 1	151	V11	12
V11	Muro 1	156	V12	12
V12	Muro 1	159	V13	12
V13	Muro 1	163	V14	12
V14	Muro 1	163	V15	12
V15	Muro 1	166	V16	12
V16	Muro 1	169	V17	12
V17	Muro 1	170	V18	12
V18	Muro 1	168	V19	12
V19	Muro 1	158	V20	12
V20	Muro 1	147	V21	12
V21	Muro 1	139	V22	12
V22	Muro 1	130	V23	12
V23	Muro 1	120	V24	12
V24	Muro 1	108	V25	12
V25	Muro 1	102	V26	12
V26	Muro 1	95	V27	12
V27	Muro 1	85	V28	12
V28	Muro 1	76	V29	12
V29	Muro 1	65	V30	12
V30	Muro 1	63	V31	12
V31	Muro 1	63	V32	12
V32	Muro 1	60	V33	12
V33	Muro 1	61	V34	12
V34	Muro 1	67	V33	12

PAINEL CONCENTRADOR 01 - PC01

LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
D01	Dala 1	130	D08	25
D02	Dala 1	105	D09	25
D03	Dala 1	80	D10	25
D04	Dala 1	60	D11	25
D05	Dala 1	40	D12	25
D06	Dala 1	34	D13	25
D07	Dala 1	41	D14	25
D08	Dala 1	130	D01	25
D09	Dala 1	105	D02	25
D10	Dala 1	80	D03	25
D11	Dala 1	60	D04	25
D12	Dala 1	40	D05	25
D13	Dala 1	34	D06	25
D14	Dala 1	41	D07	25



PLANTA CHAVE
ESCALA 1:5000

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
05	ALTERAÇÃO DA BASE ARQUITETÔNICA (ÁREA SE13) E NOMENCLATURA DAS TABELAS	24/06/26	BMN
04	ALTERAÇÃO DE NOMENCLATURA DE POSTES E ATUALIZAÇÃO DE SIMBOLOGIA	01/06/26	BMN
03	REPOSICIONAMENTO DE PAINÉIS CONCENTRADORES DO SISTEMA DE TELEGESTÃO	30/04/26	BMN
02	INSERÇÃO DE TABELA DE ATENDIMENTO DAS LUMINÁRIAS POR CAIXA CONCENTRADORA	16/04/26	BMN
01	REVISÃO CONFORME COM O NOVO ENCAMINHAMENTO DISCUTIDO EM REUNIÃO	15/04/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	14/04/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuária, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Projeto de telegestão de iluminação - Área de cobertura PC-1

Leporte engenharia
Rua Emílio Chenes, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.net.br
(41) 3082-4450

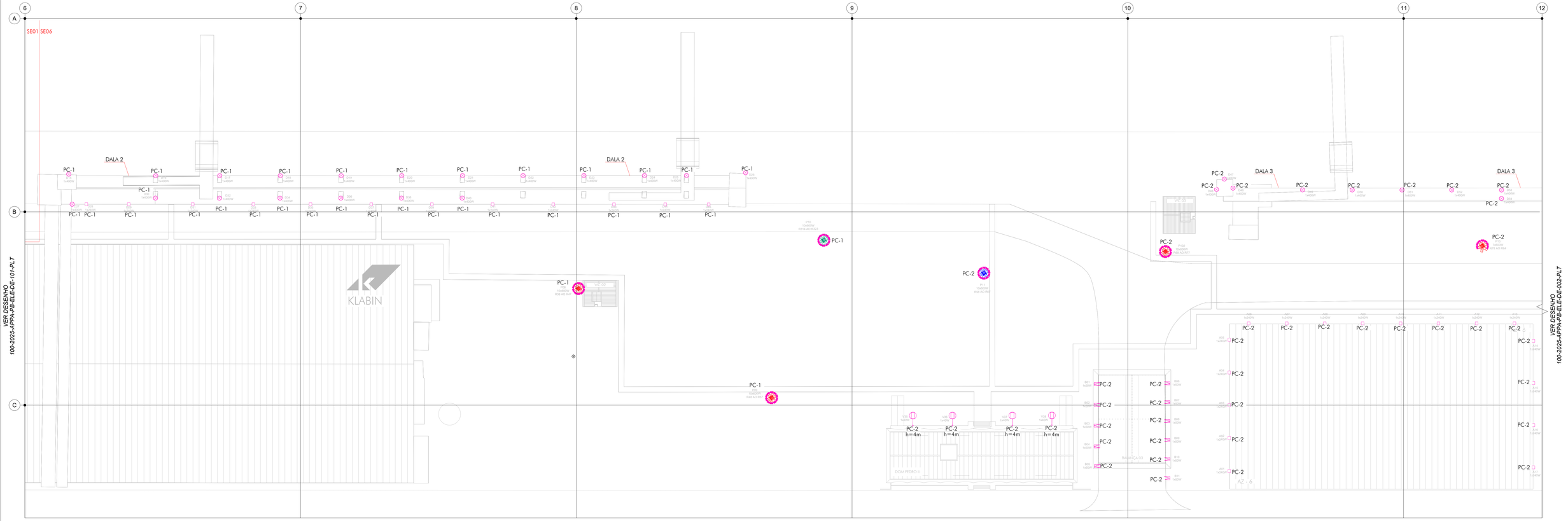
CLIENTE:
Portos do Paraná

RESPONSÁVEL TÉCNICA:
Bruna Mazetti Nascimento
CREA PR 127172/D

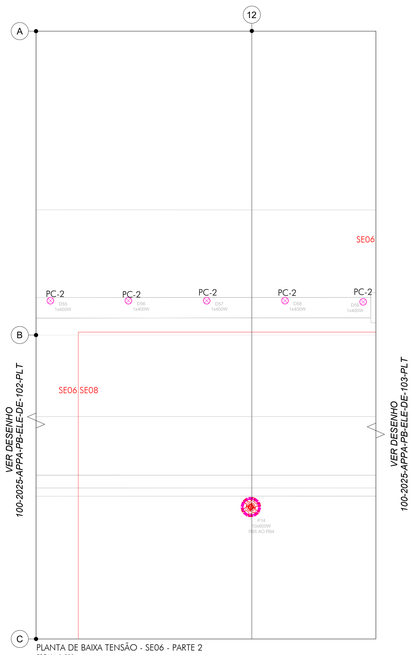
DATA:	REVISÃO:	PRANCHA:
01/06/2026	05	01/06

PROJETISTA: Alexandre A.

REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-101-PLT



PLANTA DE BAIXA TENSÃO - SE06 - PARTE 1
ESCALA 1:500



PLANTA DE BAIXA TENSÃO - SE06 - PARTE 2
ESCALA 1:500

PAINEL CONCENTRADOR 02 - PC02

LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
R77/R78/R79/R80/R81/R82/R83/R84/R85/R86	P11	470	V36	55
R87/R88/R89/R90/R91/R92/R93/R94/R95/R96	P12	402	D46	30
R97/R98/R99/R100/R101/R102/R103	P13	289	D54	20
R104/R105/R106/R107/R108/R109/R110/R111/R112/R113	P14	215	P13	50
R114/R115/R116/R117/R118/R119/R120/R121/R122	P15	189	D59	25
R123/R124/R125/R126/R127/R128/R129/R130	P16	124	A22	25
R131/R132/R133/R134/R135/R136/R137	P17	56	A29	25
R138/R139/R140/R141/R142/R143/R144/R145	P18	10	A30	30
R146/R147/R148/R149	P19	41	P18	30
R150/R151/R152/R153/R154/R155/R156/R157/R158/R159	P20	65	P17	30
R160/R161/R162/R163/R164/R165/R166/R167/R168/R169	P21	120	P39	30
R170/R171/R172/R173/R174/R175/R176/R177/R178/R179	P22	215	P36	70
R180/R181/R182/R183/R184/R185/R186/R187/R188/R189	P23	260	P20	60
R190/R191/R192/R193/R194/R195/R196/R197/R198/R199	P24	320	P23	30
R200/R201/R202/R203/R204/R205/R206/R207/R208/R209	P25	336	P22	30
R210/R211/R212/R213/R214/R215/R216/R217/R218	P26	405	P25	55
R219/R220/R221/R222/R223/R224/R225	P27	455	P26	50
R226/R227/R228/R229/R230/R231/R232/R233/R234/R235	P28	458	P25	50
R236/R237/R238/R239/R240	P29	143	D60	15
R241/R242/R243/R244/R245/R246/R247	P30	181	P20	70
R248/R249/R250/R251	P31	117	P19	30

PAINEL CONCENTRADOR 01 - PC01

LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
D15	Dala 2	185	D27	10
D16	Dala 2	217	D30	10
D17	Dala 2	239	D32	10
D18	Dala 2	283	D34	10
D19	Dala 2	286	D36	10
D20	Dala 2	307	D38	15
D21	Dala 2	286	D40	15
D22	Dala 2	350	D42	15
D23	Dala 2	375	D43	10
D24	Dala 2	402	D44	22
D25	Dala 2	411	D24	20
D26	Dala 2	430	D45	25
D27	Dala 2	185	D28	5
D28	Dala 2	185	D27	5
D29	Dala 2	217	D30	10
D30	Dala 2	217	D32	12
D31	Dala 2	230	D34	5
D32	Dala 2	239	D17	5
D33	Dala 2	250	D34	12
D34	Dala 2	283	D18	5
D35	Dala 2	278	D34	12
D36	Dala 2	286	D19	5
D37	Dala 2	269	D38	12
D38	Dala 2	307	D20	5
D39	Dala 2	317	D38	12
D40	Dala 2	286	D21	5
D41	Dala 2	340	D40	10
D42	Dala 2	362	D22	15
D43	Dala 2	384	D23	20
D44	Dala 2	406	D24	20
D45	Dala 2	428	D25	20

PAINEL CONCENTRADOR 02 - PC02

LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
D46	Dala 3	390	D47	5
D47	Dala 3	386	D48	5
D48	Dala 3	382	D47	5
D49	Dala 3	360	D50	20
D50	Dala 3	340	D51	20
D51	Dala 3	322	D52	20
D52	Dala 3	305	D53	20
D53	Dala 3	287	D54	5
D54	Dala 3	287	D53	5
D55	Dala 3	270	D56	18
D56	Dala 3	253	D57	18
D57	Dala 3	236	D58	18
D58	Dala 3	219	D59	18
D59	Dala 3	202	D58	18

PAINEL CONCENTRADOR 02 - PC02

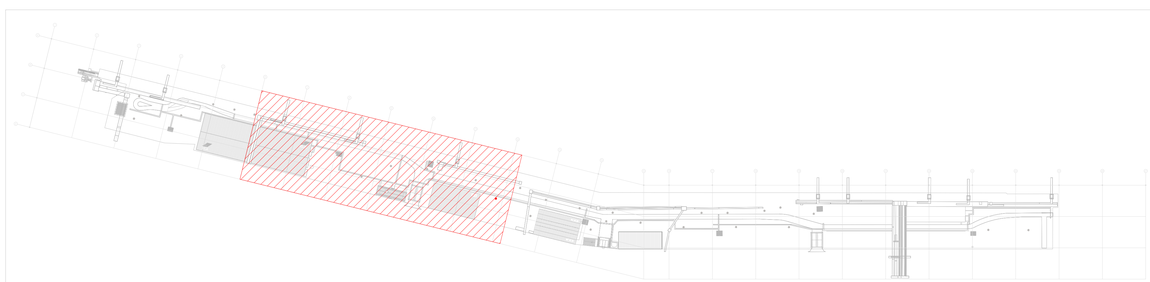
LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
B01	Balança 3	425	B02	8
B02	Balança 3	425	B03	8
B03	Balança 3	425	B04	8
B04	Balança 3	425	B05	8
B05	Balança 3	425	B04	8
B06	Balança 3	400	B07	7
B07	Balança 3	400	B08	7
B08	Balança 3	400	B09	7
B09	Balança 3	400	B10	7
B10	Balança 3	400	B11	7
B11	Balança 3	400	B10	7

PAINEL CONCENTRADOR 02 - PC02

LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
A01	AZ-6	378	A02	12
A02	AZ-6	378	A03	12
A03	AZ-6	378	A04	12
A04	AZ-6	378	A05	12
A05	AZ-6	378	A06	10
A06	AZ-6	370	A05	10
A07	AZ-6	356	A08	14
A08	AZ-6	342	A09	14
A09	AZ-6	328	A10	14
A10	AZ-6	314	A11	14
A11	AZ-6	300	A12	14
A12	AZ-6	286	A13	14
A13	AZ-6	272	A14	10
A14	AZ-6	267	A13	10
A15	AZ-6	267	A16	16
A16	AZ-6	267	A17	16
A17	AZ-6	267	A16	16

PAINEL CONCENTRADOR 02 - PC02

LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
V35	Dom Pedro I	490	V36	15
V36	Dom Pedro I	478	V35	15
V37	Dom Pedro I	455	V38	15
V38	Dom Pedro I	442	V37	15



PLANTA CHAVE
ESCALA 1:5000

SIMBOLOGIA

	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - EXISTENTE.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - A INSTALAR.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 40 METROS - A INSTALAR.
	REFLETORES DE 600W A INSTALAR EM COROA DE SUPERPOSTES - 220V
	LUMINÁRIA VIÁRIA DE 240W A INSTALAR EM POSTE DE 12 METROS COM BRAÇO DE 30 CM - 220V
	LUMINÁRIA VIÁRIA DE 150W A INSTALAR EM POSTES DE 12 METROS - 220V
	REFLETORES DE 240W A INSTALAR EM PILARES DE ESTEIRAS - 220V
	REFLETORES DE 400W A INSTALAR EM PILARES DE ESTEIRAS - 220V

NOTAS:
1- AS ESPECIFICAÇÕES DAS LUMINÁRIAS ESTÃO DESCRITAS NO MEMORIAL DESCRITIVO: 100-2025-APPA-PB-ELE-MD-001-GER

- A IDENTIFICAÇÃO DOS CABOS DE TELECOM OBEDECE A SEGUINTE CODIFICAÇÃO:

XXxCS U-XP
- XX = Indicativo da Quantidade de Pares do Cabo, SM = Monomodo.
- CS = Cabo Secundário, CP = Cabo Primário.
- S = Cabo STP Categoria 6, FO = Cabo de Fibra Óptica.
- Quantidade de Cabos.

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
05	ALTERAÇÃO DA BASE ARQUITETÔNICA (ÁREA SE13) E NOMENCLATURA DAS TABELAS	24/06/26	BMN
04	ALTERAÇÃO DE NOMENCLATURA DE POSTES E ATUALIZAÇÃO DE SIMBOLOGIA	01/06/26	BMN
03	REPOSICIONAMENTO DE PAINÉIS CONCENTRADORES DO SISTEMA DE TELEGESTÃO	30/04/26	BMN
02	INSERÇÃO DE TABELA DE ATENDIMENTO DAS LUMINÁRIAS POR CAIXA CONCENTRADORA	16/04/26	BMN
01	REVISÃO CONFORME O NOVO ENCAMINHAMENTO DISCUTIDO EM REUNIÃO	15/04/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	14/04/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuária, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Projeto de telegestão de iluminação - Área de cobertura PC-1 / PC-2

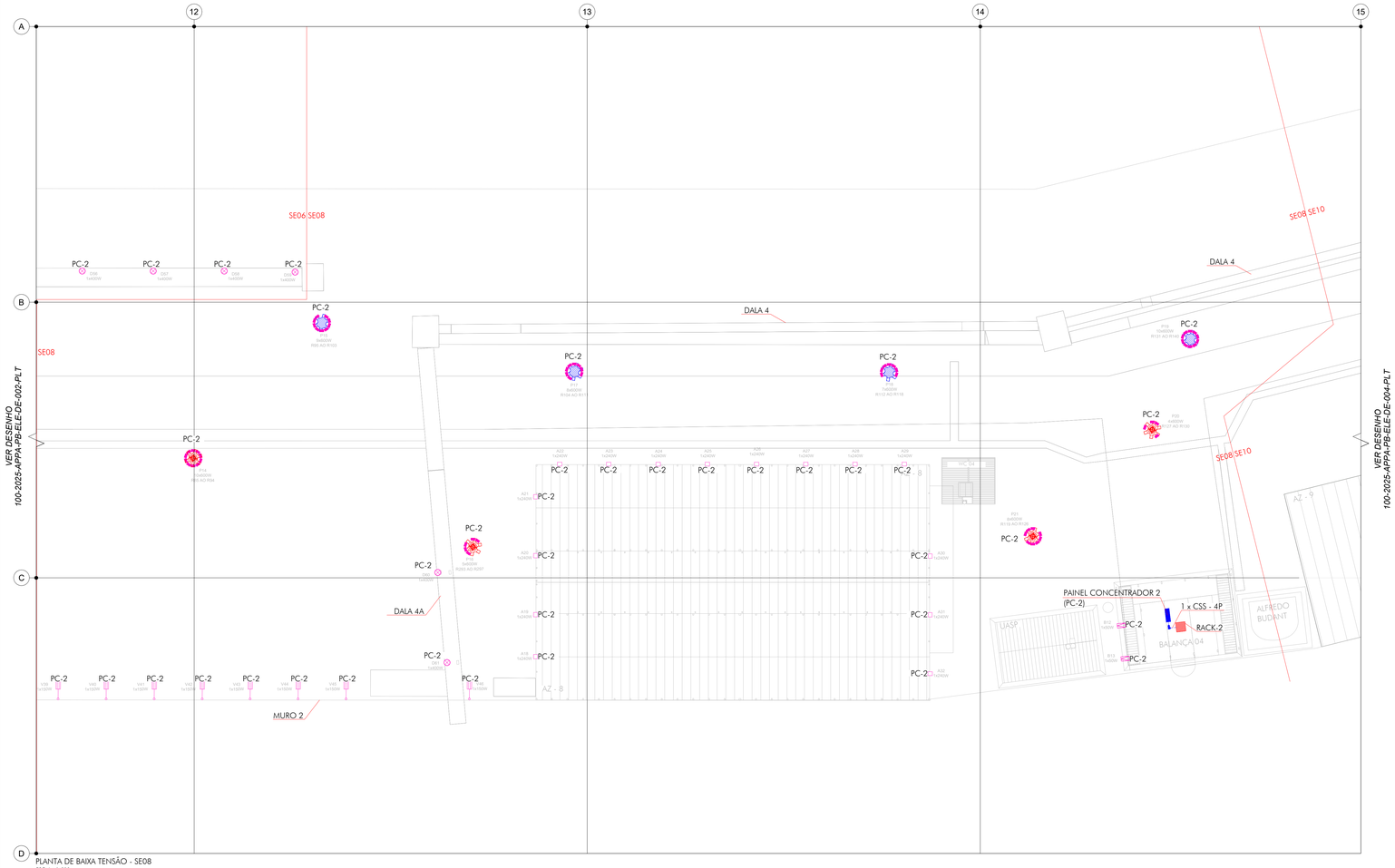
Leporte engenharia
Rua Doutor Ermano, 192 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte.com.br
(41) 3082-4450

CLIENTE:
Portos do Paraná

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
Bruno Mazetti Nascimento
CREA-PR 127172/D

DATA: 01/06/2026
REVISÃO: 05
PRANCHA: 02/06

PROJETISTA: Alexandre A.
REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-102-PLT



PLANTA DE BAIXA TENSÃO - SE08
ESCALA 1:500

SIMBOLOGIA

	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - EXISTENTE.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 40 METROS - A INSTALAR (SUBSTITUIR POSTE DE 25 METROS EXISTENTE).
	PAINEL CONCENTRADOR PARA SISTEMA DE TELEGESTÃO - A INSTALAR EM SUPER POSTE.
	REFLETORES DE 600W A INSTALAR EM COROA DE SUPERPOSTES - 220V
	LUMINÁRIA VIÁRIA DE 150W A INSTALAR EM POSTES DE 12 METROS - 220V
	REFLETORES DE 400W A INSTALAR EM PILARES DE ESTEIRAS - 220V
	LUMINÁRIA PARA BALIZAMENTO DE 50W INSTALADA SOBREPOSTA EM MURO DE ALVENARIA
	RACK EXISTENTE NO EDIFÍCIO.
	ELETRODUTO EM AÇO GALVANIZADO APARENTE DE Ø1.1/4" - A INSTALAR.
	CONDULETE EM AÇO GALVANIZADO APARENTE TIPO "LR" Ø1.1/4" - A INSTALAR.

NOTAS:
1- AS ESPECIFICAÇÕES DAS LUMINÁRIAS ESTÃO DESCRITAS NO MEMORIAL DESCRITIVO: 100-2025-APPA-PB-ELE-MD-001-GER
2- AS TOMADAS DESTINADAS À ALIMENTAÇÃO DOS PAINEIS DE TELEGESTÃO DEVERÃO SER INTERLIGADAS A REDE ELÉTRICA EXISTENTE DA EDIFICAÇÃO

- A IDENTIFICAÇÃO DOS CABOS DE TELECOM OBEDECE A SEGUINTE CODIFICAÇÃO:

XXxCS U-XP
- Indicativo da Quantidade de Pares do Cabo, SM = Monomodo, CS=Cabo Secundário, CP=Cabo Primário, S = Cabo STP Categoria 6, FO = Cabo de Fibra Óptica.
- Quantidade de Cabos.

PAINEL CONCENTRADOR 02 - PC02

LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
D60	Dala 4A	155	P35	15
D61	Dala 4A	157	D51	17

PAINEL CONCENTRADOR 02 - PC02

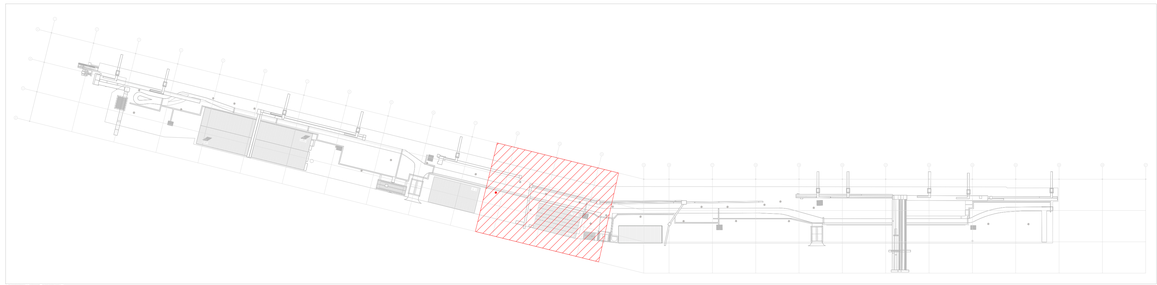
LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
V39	Muro 2	250	V40	13
V40	Muro 2	239	V41	13
V41	Muro 2	228	V42	13
V42	Muro 2	217	V43	13
V43	Muro 2	206	V44	13
V44	Muro 2	195	V45	13
V45	Muro 2	184	V44	13
V46	Muro 2	148	D61	9

PAINEL CONCENTRADOR 02 - PC02

LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
A18	AZ.8	130	A19	11
A19	AZ.8	130	A18	11
A20	AZ.8	130	A21	15
A21	AZ.8	130	A22	11
A22	AZ.8	122	A21	11
A23	AZ.8	110	A24	13
A24	AZ.8	98	A25	13
A25	AZ.8	86	A26	13
A26	AZ.8	74	A27	13
A27	AZ.8	62	A28	13
A28	AZ.8	50	A29	13
A29	AZ.8	38	A28	13
A30	AZ.8	27	A31	15
A31	AZ.8	27	A32	15
A32	AZ.8	27	A31	15

PAINEL CONCENTRADOR 02 - PC02

LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
B12	Balança 4	32	B13	9
B13	Balança 4	40	B12	9



PLANTA CHAVE
ESCALA 1:5000

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
05	ALTERAÇÃO DA BASE ARQUITETÔNICA (ÁREA SE13) E NOMENCLATURA DAS TABELAS	24/06/26	BMN
04	ALTERAÇÃO DE NOMENCLATURA DE POSTES E ATUALIZAÇÃO DE SIMBOLOGIA	01/06/26	BMN
03	REPOSICIONAMENTO DE PAINÉIS CONCENTRADORES DO SISTEMA DE TELEGESTÃO	30/04/26	BMN
02	INSERÇÃO DE TABELA DE ATENDIMENTO DAS LUMINÁRIAS POR CAIXA CONCENTRADORA	16/04/26	BMN
01	REVISÃO CONFORME O NOVO ENCAMINHAMENTO DISCUTIDO EM REUNIÃO	15/04/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	14/04/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuária, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Projeto de telegestão de iluminação - Área de cobertura PC-2

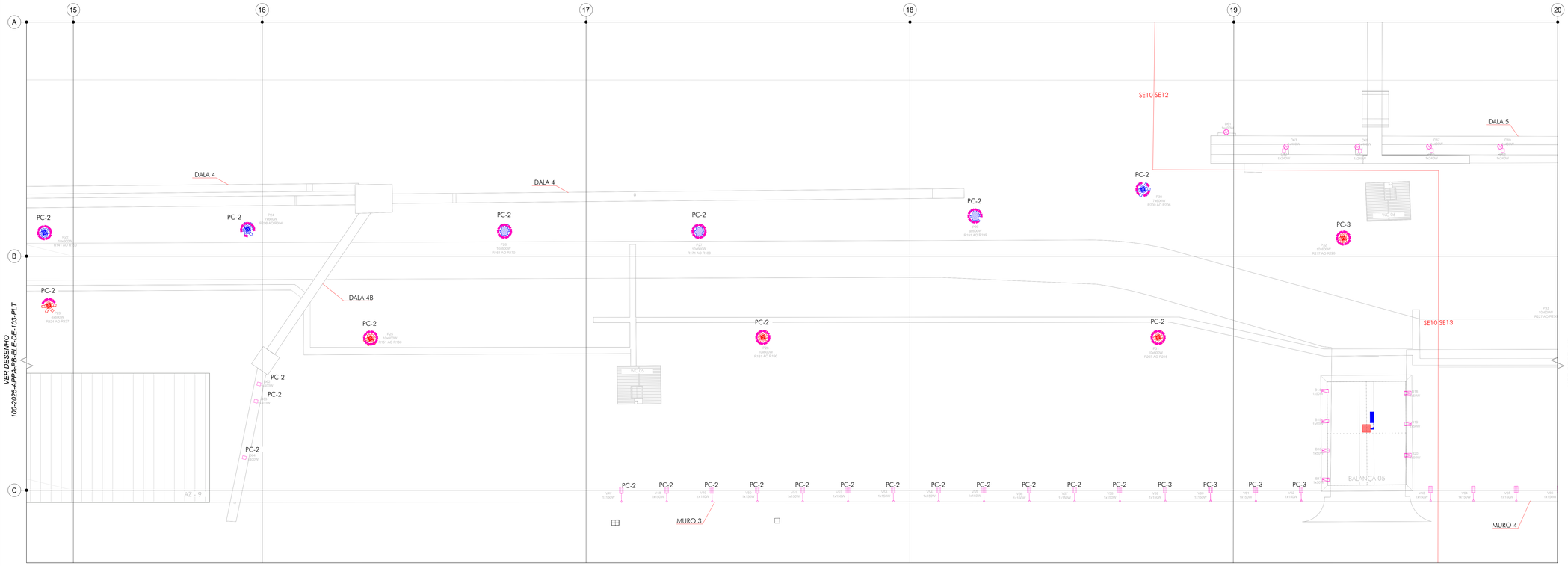
Leporte engenharia
Rua Gralha Cinzenta, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.net.br
(41) 3082-4450

CLIENTE:
Portos do Paraná

RESPONSÁVEL TÉCNICA:
Bruna Mazetti Nascimento
CREA-PR 127172/D

DATA: 01/06/2026
REVISÃO: 05
PRANCHA: 03/06

PROJETISTA: Alexandre A.
REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-103-PLT



PLANTA DE BAIXA TENSÃO - SE10
ESCALA 1:500

PAINEL CONCENTRADOR 02 - PC02				
LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
D62	Dala 4B	184	D63	6
D63	Dala 4B	184	D62	6
D64	Dala 4B	184	D63	18

PAINEL CONCENTRADOR 03 - PC03				
LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
V59	Muro 3	465	V60	14
V60	Muro 3	450	V61	14
V61	Muro 3	435	V62	14
V62	Muro 3	420	B17	10

PAINEL CONCENTRADOR 02 - PC02				
LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
V47	Muro 3	296	V48	14
V48	Muro 3	310	V49	14
V49	Muro 3	324	V50	14
V50	Muro 3	338	V51	14
V51	Muro 3	352	V52	14
V52	Muro 3	366	V53	14
V53	Muro 3	380	V54	14
V54	Muro 3	394	V55	14
V55	Muro 3	408	V56	14
V56	Muro 3	422	V57	14
V57	Muro 3	436	V58	14
V58	Muro 3	450	V57	14

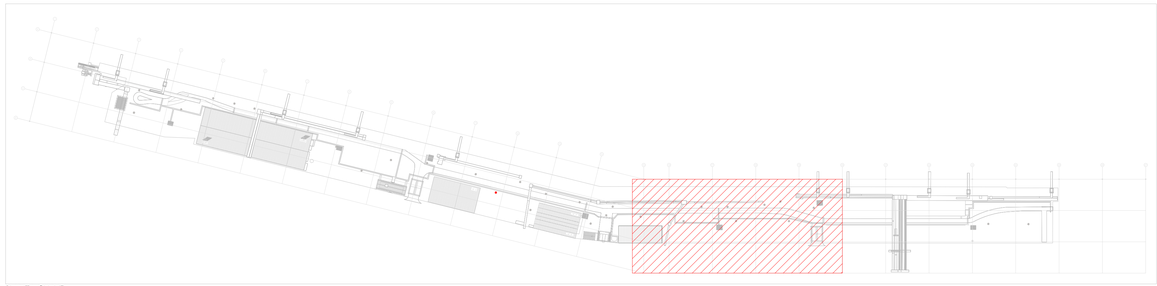
SIMBOLOGIA

	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - EXISTENTE.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - A INSTALAR.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 40 METROS - A INSTALAR.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 40 METROS - A INSTALAR (SUBSTITUIR POSTE DE 25 METROS EXISTENTE).
	PAINEL CONCENTRADOR PARA SISTEMA DE TELEGESTÃO - A INSTALAR EM SUPER POSTE.
	REFLETORES DE 600W A INSTALAR EM COROA DE SUPERPOSTES.
	LUMINÁRIA VIÁRIA DE 150W A INSTALAR EM POSTES DE 12 METROS.
	REFLETORES DE 240W A INSTALAR EM PILARES DE ESTEIRAS.
	REFLETORES DE 400W A INSTALAR EM PILARES DE ESTEIRAS.
	LUMINÁRIA PARA BALIZAMENTO DE 50W INSTALADA SOBREPOSTA EM MURO DE ALVENARIA
	RACK EXISTENTE NO EDIFÍCIO.
	ELETRODUTO EM AÇO GALVANIZADO APARENTE DE Ø1.1/4" - A INSTALAR.
	EMENDA EXTERNA "L" EM FERRO GALVANIZADO P/ PERFILADO 38x38mm

NOTAS:
1- AS ESPECIFICAÇÕES DAS LUMINÁRIAS ESTÃO DESCRITAS NO MEMORIAL DESCRITIVO: 100-2025-APPA-PB-ELE-MD-001-GER

- A IDENTIFICAÇÃO DOS CABOS DE TELECOM OBEDECE A SEGUINTE CODIFICAÇÃO:

XXcCS U-XP
- Indicativo da Quantidade de Pares do Cabo, SM = Monomodo.
- CS=Cabo Secundário, CP=Cabo Primário.
- S = Cabo STP Categoria 6, FO = Cabo de Fibra Óptica.
- Quantidade de Cabos.



PLANTA CHAVE
ESCALA 1:5000

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
05	ALTERAÇÃO DA BASE ARQUITETÔNICA (ÁREA SE13) E NOMENCLATURA DAS TABELAS	24/06/26	BMN
04	ALTERAÇÃO DE NOMENCLATURA DE POSTES E ATUALIZAÇÃO DE SIMBOLOGIA	01/06/26	BMN
03	REPOSICIONAMENTO DE PAINÉIS CONCENTRADORES DO SISTEMA DE TELEGESTÃO	30/04/26	BMN
02	INSERÇÃO DE TABELA DE ATENDIMENTO DAS LUMINÁRIAS POR CAIXA CONCENTRADORA	16/04/26	BMN
01	REVISÃO CONFORME COM O NOVO ENCAMINHAMENTO DISCUTIDO EM REUNIÃO	15/04/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	14/04/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuária, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Projeto de telegestão de iluminação - Área de cobertura PC-2 / PC-3

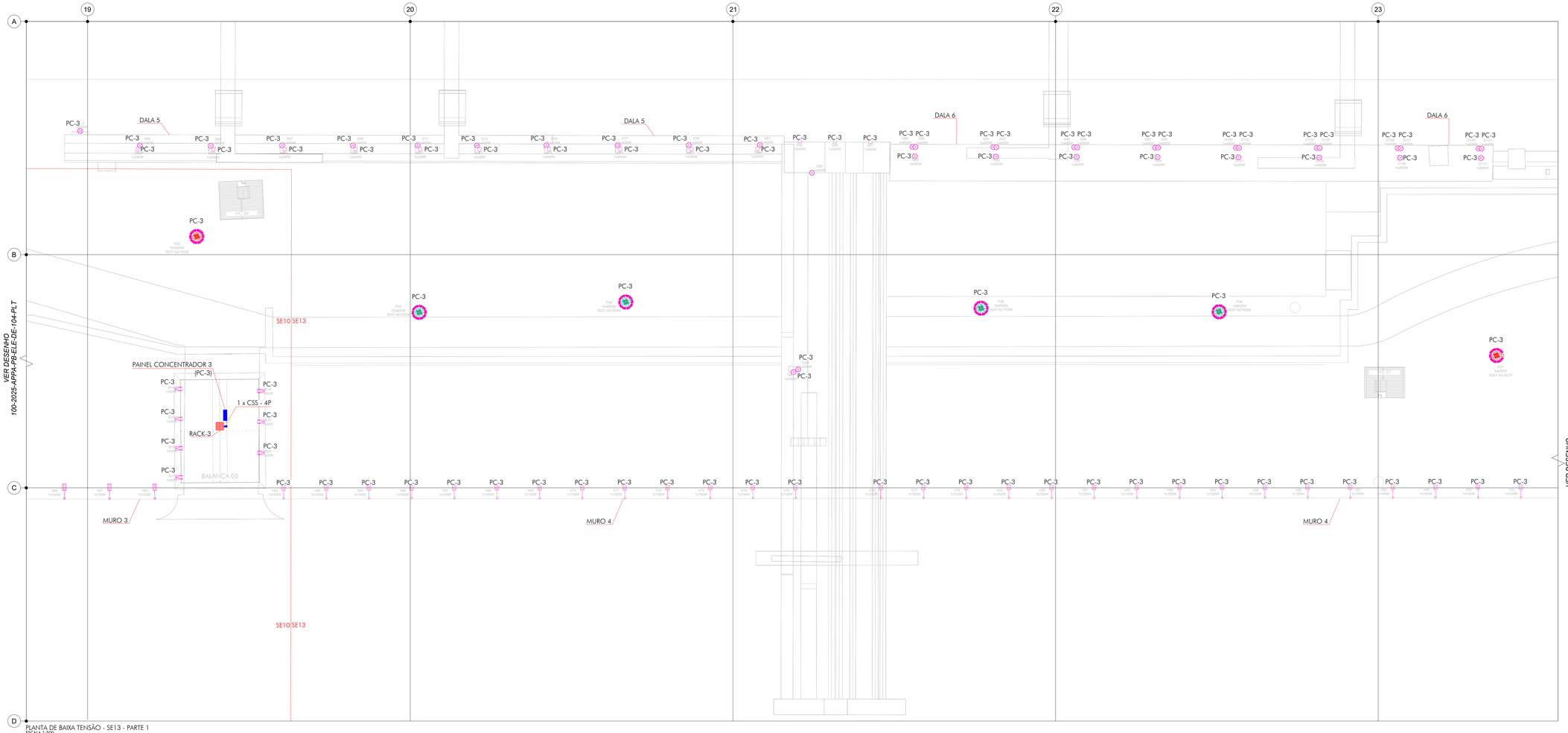
Leporte engenharia
Rua Emílio Chenes, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.net.br
(41) 3082-4450

CLIENTE:
Portos do Paraná

RESPONSÁVEL TÉCNICA:
Bruna Mazetti Nascimento
CREA PR 127172/D

DATA: 01/06/2026
REVISÃO: 05
PRANCHA: 04/06

PROJETISTA: Alexandre A.
REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-104-PLT



PLANTA DE BAIXA TENSÃO - SE13 - PARTE 1
ESCALA 1:500

SIMBOLOGIA

	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - EXISTENTE.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - A INSTALAR.
	PAINEL CONCENTRADOR PARA SISTEMA DE TELEGESTÃO - A INSTALAR EM SUPER POSTE.
	REFLETORES DE 600W A INSTALAR EM COROA DE SUPERPOSTES.
	LUMINÁRIA VIÁRIA DE 150W A INSTALAR EM POSTES DE 12 METROS.
	REFLETORES DE 240W A INSTALAR EM PILARES DE ESTEIRAS.
	REFLETORES DE 400W A INSTALAR EM PILARES DE ESTEIRAS.
	LUMINÁRIA PARA BALIZAMENTO DE 50W INSTALADA SOBREPOSTA EM MURO DE ALVENARIA
	RACK EXISTENTE NO EDIFÍCIO.
	CONDULETE EM AÇO GALVANIZADO APARENTE TIPO "LR" Ø1.1/4" - A INSTALAR.

NOTAS:
1- AS ESPECIFICAÇÕES DAS LUMINÁRIAS ESTÃO DESCRITAS NO MEMORIAL DESCRITIVO: 100-2025-APPA-PB-ELE-MD-001-GER
2- AS TOMADAS DESTINADAS A ALIMENTAÇÃO DOS PAINEIS DE TELEGESTÃO DEVERÃO SER INTERLIGADAS A REDE ELÉTRICA EXISTENTE DA EDIFICAÇÃO

- A IDENTIFICAÇÃO DOS CABOS DE TELECOM OBEDECE A SEGUINTE CODIFICAÇÃO:

XXxCS U-XP
- Indicativo da Quantidade de Pares do Cabo, SM = Monomodo. CS=Cabo Secundário, CP=Cabo Primário. S = Cabo STP Categoria 6, FO = Cabo de Fibra Optica.
- Quantidade de Cabos.

PAINEL CONCENTRADOR 03 - PC03

LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
R252/R253/R254/R255/R256/R257/R258/R259/ R260/R261	P32	410	D64	35
R262/R263/R264/R265/R266/R267/R268/R269/ R270/R271	P33	340	B18	60
R272/R273/R274/R275/R276/R277/R278/R279/ R280/R281	P34	275	P28	65
R282/R283/R284/R285/R286/R287/R288/R289/ R290/R291	P35	165	D92	55
R292/R293/R294/R295/R296/R297/R298/R299/ R300/R301	P36	95	D101	55
R302/R303/R304/R305/R306/R307/R308/R309/ R310	P37	10	V90	50
R311/R312/R313/R314/R315/R316/R317/R318	P38	65	P40	45
R319/R320/R321/R322/R323/R324/R325/R326/ R327	P39	100	P33	45
R328/R329/R330/R331/R332/R333/R334/R335/ R336	P40	60	P34	45

PAINEL CONCENTRADOR 03 - PC03

LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
V63	Muro 4	385	V64	14
V64	Muro 4	370	V65	14
V65	Muro 4	355	V66	14
V66	Muro 4	340	V67	14
V67	Muro 4	325	V68	14
V68	Muro 4	310	V69	14
V69	Muro 4	295	V70	14
V70	Muro 4	280	V71	14
V71	Muro 4	265	V72	14
V72	Muro 4	250	V73	14
V73	Muro 4	235	V74	14
V74	Muro 4	220	V75	14
V75	Muro 4	205	V74	14
V76	Muro 4	200	V77	14
V77	Muro 4	187	V78	14
V78	Muro 4	174	V79	14
V79	Muro 4	161	V80	14
V80	Muro 4	148	V81	14
V81	Muro 4	135	V82	14
V82	Muro 4	122	V83	14
V83	Muro 4	111	V84	14
V84	Muro 4	100	V85	14
V85	Muro 4	87	V86	14
V86	Muro 4	74	V87	14
V87	Muro 4	65	V88	14
V88	Muro 4	57	V89	14
V89	Muro 4	49	V90	14
V90	Muro 4	47	V91	14
V91	Muro 4	46	V90	14

PAINEL CONCENTRADOR 03 - PC03

LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
B14	Balança 5	420	B15	10
B15	Balança 5	420	B16	10
B16	Balança 5	420	B17	10
B17	Balança 5	420	B16	10
B18	Balança 5	395	B19	10
B19	Balança 5	395	B20	10
B20	Balança 5	395	B19	10

PAINEL CONCENTRADOR 03 - PC03

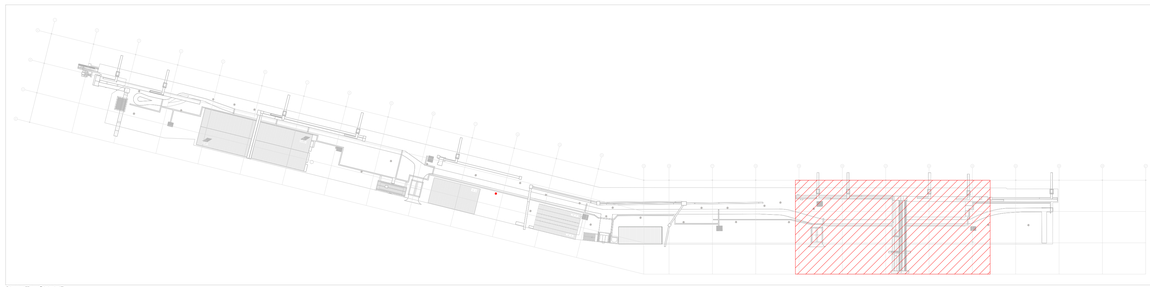
LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
D61	Dala 5	450	D62	20
D62	Dala 5	430	D63	2
D63	Dala 5	430	D62	2
D64	Dala 5	408	D65	2
D65	Dala 5	408	D64	2
D66	Dala 5	386	D67	2
D67	Dala 5	388	D66	2
D68	Dala 5	365	D69	2
D69	Dala 5	365	D68	2
D70	Dala 5	346	D71	2
D71	Dala 5	346	D70	2
D72	Dala 5	327	D73	2
D73	Dala 5	327	D72	2
D74	Dala 5	306	D75	2
D75	Dala 5	306	D74	2
D76	Dala 5	285	D77	2
D77	Dala 5	285	D76	2
D78	Dala 5	263	D79	2
D79	Dala 5	263	D78	2
D80	Dala 5	342	D81	2
D81	Dala 5	342	D80	2

PAINEL CONCENTRADOR 03 - PC03

LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
D84	Dala 6A	223	D85	2
D85	Dala 6A	223	D84	2
D86	Dala 6	220	D87	12
D87	Dala 6	210	D86	12
D88	Dala 6	200	D90	2
D89	Dala 6	200	D88	4
D90	Dala 6	200	D88	2
D91	Dala 6	177	D93	2
D92	Dala 6	177	D91	4
D93	Dala 6	177	D91	2
D94	Dala 6	154	D96	2
D95	Dala 6	154	D94	4
D96	Dala 6	154	D94	2
D97	Dala 6	132	D99	2
D98	Dala 6	132	D97	4
D99	Dala 6	132	D97	2
D100	Dala 6	112	D102	2
D101	Dala 6	112	D100	4
D102	Dala 6	112	D100	2
D103	Dala 6	93	D105	2
D104	Dala 6	93	D103	4
D105	Dala 6	93	D103	2
D106	Dala 6	80	D108	2
D107	Dala 6	80	D106	4
D108	Dala 6	80	D106	2
D109	Dala 6	73	D111	2
D110	Dala 6	73	D109	4
D111	Dala 6	73	D109	2

PAINEL CONCENTRADOR 03 - PC03

LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
D84	Dala 6A	223	D85	2
D85	Dala 6A	223	D84	2



PLANTA CHAVE
ESCALA 1:5000

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
05	ALTERAÇÃO DA BASE ARQUITETÔNICA (ÁREA SE13) E NOMENCLATURA DAS TABELAS	24/06/26	BMN
04	ALTERAÇÃO DE NOMENCLATURA DE POSTES E ATUALIZAÇÃO DE SIMBOLOGIA	01/06/26	BMN
03	REPOSICIONAMENTO DE PAINÉIS CONCENTRADORES DO SISTEMA DE TELEGESTÃO	30/04/26	BMN
02	INSERÇÃO DE TABELA DE ATENDIMENTO DAS LUMINÁRIAS POR CAIXA CONCENTRADORA	16/04/26	BMN
01	REVISÃO CONFORME COM O NOVO ENCAMINHAMENTO DISCUTIDO EM REUNIÃO	15/04/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	14/04/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuária, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Projeto de telegestão de iluminação - Área de cobertura PC-3

Leporte engenharia
Rua Gastão Câmara, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.net.br
(41) 3082-4450

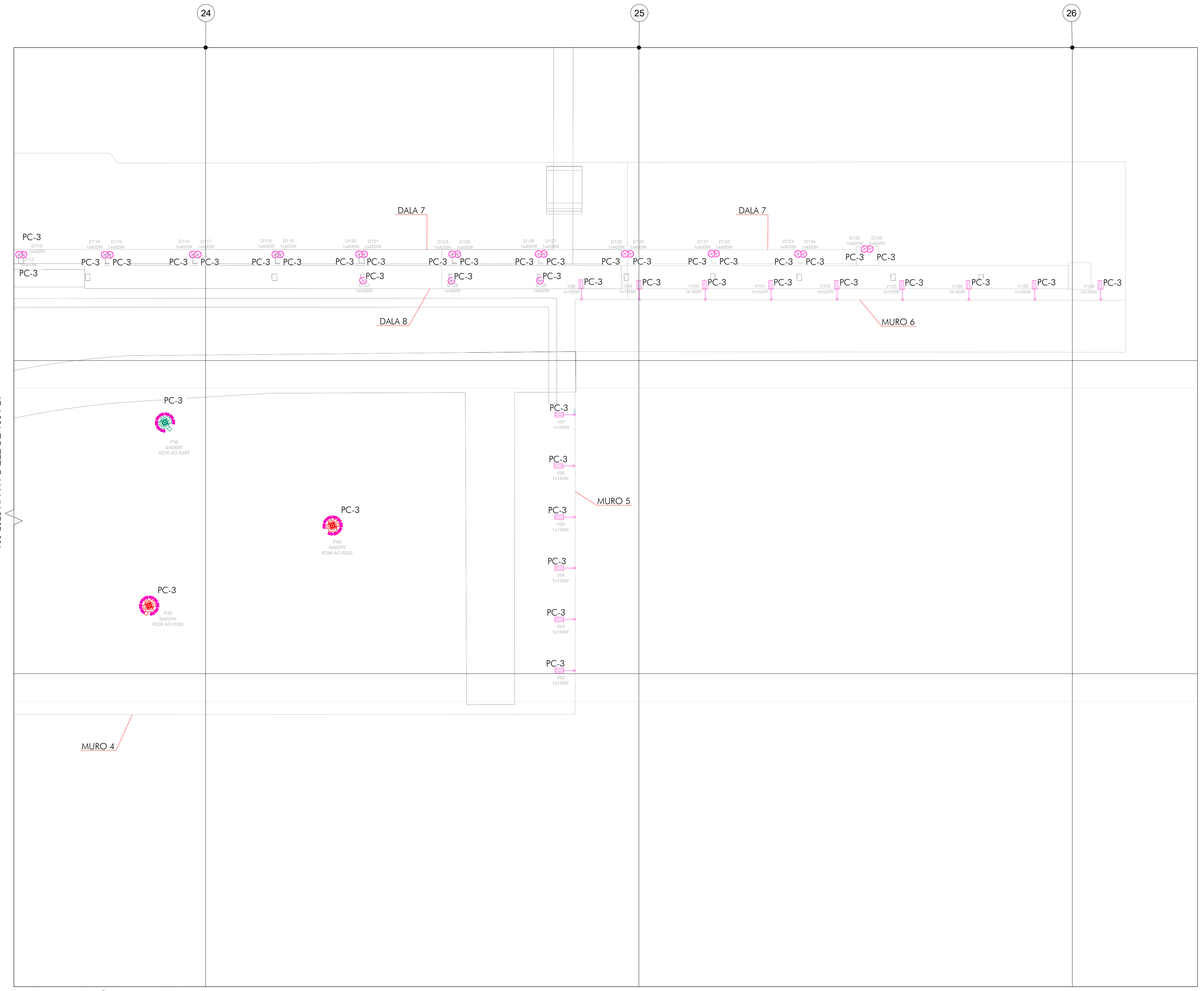
CLIENTE:
Portos do Paraná

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
Bruno Mazetti Nascimento
CREA-PR 127172/D

DATA: 01/06/2026
REVISÃO: 05
PRANCHA: 05/06

PROJETISTA: Alexandre A.
REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-105-PLT

© COPYRIGHT



PLANTA DE BAIXA TENSÃO - SE13 - PARTE 2
ESCALA 1:500

SIMBOLOGIA

	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - EXISTENTE.
	SUPER POSTE DE FIBRA DE VIDRO - 25 METROS - A INSTALAR.
	REFLETORES DE 600W A INSTALAR EM COROA DE SUPERPOSTES.
	LUMINÁRIA VIÁRIA DE 150W A INSTALAR EM POSTES DE 12 METROS.
	REFLETORES DE 400W A INSTALAR EM PILARES DE ESTEIRAS.

NOTAS:
1 - AS ESPECIFICAÇÕES DAS LUMINÁRIAS ESTÃO DESCRITAS NO MEMORIAL DESCRITIVO: 100-2025-APPA-PB-ELE-MD-001-GER
2- AS TOMADAS DESTINADAS À ALIMENTAÇÃO DOS PAINEIS DE TELEGESTÃO DEVERÃO SER INTERLIGADAS À REDE ELETRICA EXISTENTE DA EDIFICAÇÃO

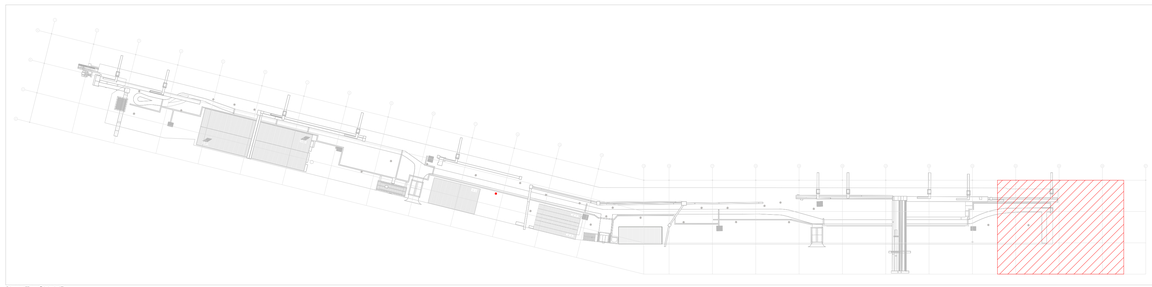
- A IDENTIFICAÇÃO DOS CABOS DE TELECOM OBEDECE A SEGUINTE CODIFICAÇÃO:

XXcCS U-XP
- Indicativo da Quantidade de Pares do Cabo, SM = Monomodo.
- CS=Cabo Secundário, CP=Cabo Primário.
- S = Cabo STP Categoria 6, FO = Cabo de Fibra Óptica.
- Quantidade de Cabos.

PAINEL CONCENTRADOR 03 - PC03				
LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
D112	Dala 7	74	D113	2
D113	Dala 7	74	D112	2
D114	Dala 7	84	D115	2
D115	Dala 7	84	D114	2
D116	Dala 7	97	D117	2
D117	Dala 7	97	D116	2
D118	Dala 7	110	D119	2
D119	Dala 7	110	D118	2
D120	Dala 7	127	D121	2
D121	Dala 7	127	D120	2
D122	Dala 8	125	D120	8
D123	Dala 7	144	D124	2
D124	Dala 8	144	D123	2
D125	Dala 7	142	D123	8
D126	Dala 7	163	D127	2
D127	Dala 7	163	D126	2
D128	Dala 8	161	D125	8
D129	Dala 7	182	D130	2
D130	Dala 7	182	D129	2
D131	Dala 7	200	D132	2
D132	Dala 7	200	D131	2
D133	Dala 7	220	D134	2
D134	Dala 7	220	D133	2
D135	Dala 7	240	D136	2
D136	Dala 7	240	D135	2
B14	Balança 5	420	B15	10
B15	Balança 5	420	B16	10
B16	Balança 5	420	B17	10
B17	Balança 5	420	B16	10
B18	Balança 5	395	B19	10
B19	Balança 5	395	B20	10

PAINEL CONCENTRADOR 03 - PC03				
LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
V92	Muro 5	155	V93	12
V93	Muro 5	155	V94	12
V94	Muro 5	155	V95	12
V95	Muro 5	155	V96	12
V96	Muro 5	155	V97	12

PAINEL CONCENTRADOR 03 - PC03				
LUMINÁRIAS	LOCAL	DISTÂNCIA DO PC DA ÁREA (m)	PONTO MAIS PRÓXIMO	DISTÂNCIA DO PONTO MAIS PRÓXIMO (m)
V97	Muro 5	155	V96	12
V98	Muro 6	165	D128	12
V99	Muro 6	177	V98	14
V100	Muro 6	191	V101	16
V101	Muro 6	205	V102	16
V102	Muro 6	219	V103	16
V103	Muro 6	233	V104	16
V104	Muro 6	250	V105	16
V105	Muro 6	265	V106	16
V106	Muro 6	280	V107	16
D61	Dala 5	450	D62	20



PLANTA CHAVE
ESCALA 1:5000

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
06	INCLUSÃO DA NOMENCLATURA DA DALA 8	24/06/26	BMN
05	ALTERAÇÃO DA BASE ARQUITETÔNICA (ÁREA SE13) E NOMENCLATURA DAS TABELAS	24/06/26	BMN
04	ALTERAÇÃO DE NOMENCLATURA DE POSTES E ATUALIZAÇÃO DE SIMBOLOGIA	01/06/26	BMN
03	REPOSICIONAMENTO DE PAINÉIS CONCENTRADORES DO SISTEMA DE TELEGESTÃO	30/04/26	BMN
02	INSERÇÃO DE TABELA DE ATENDIMENTO DAS LUMINÁRIAS POR CAIXA CONCENTRADORA	16/04/26	BMN
01	REVISÃO CONFORME COM O NOVO ENCAMINHAMENTO DISCUTIDO EM REUNIÃO	15/04/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	14/04/26	BMN

PROJETO:
Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:
Av. Portuária, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Projeto de telegestão de iluminação - Área de cobertura PC-3

Leporte engenharia
Rua Cândido Gimenez, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.net.br
(41) 3082-4450

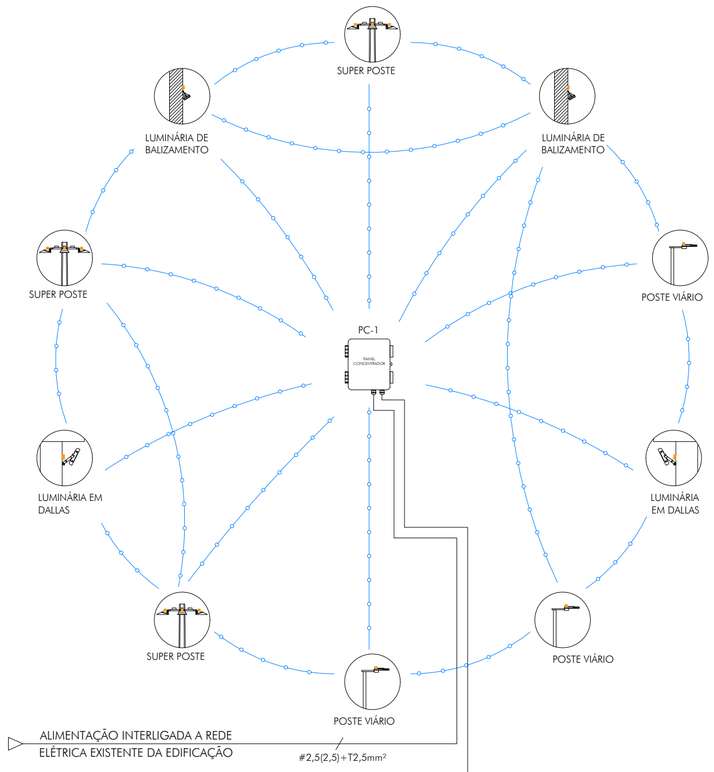
CLIENTE:
Portos do Paraná

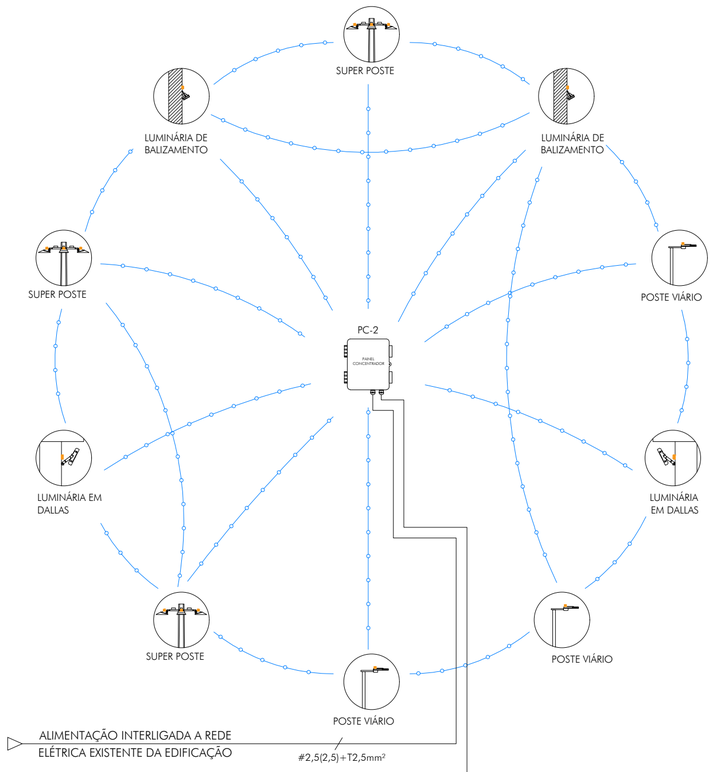
RESPONSÁVEL TÉCNICA:
Bruna Mazetti Nascimento
CREA-PR 127172/D

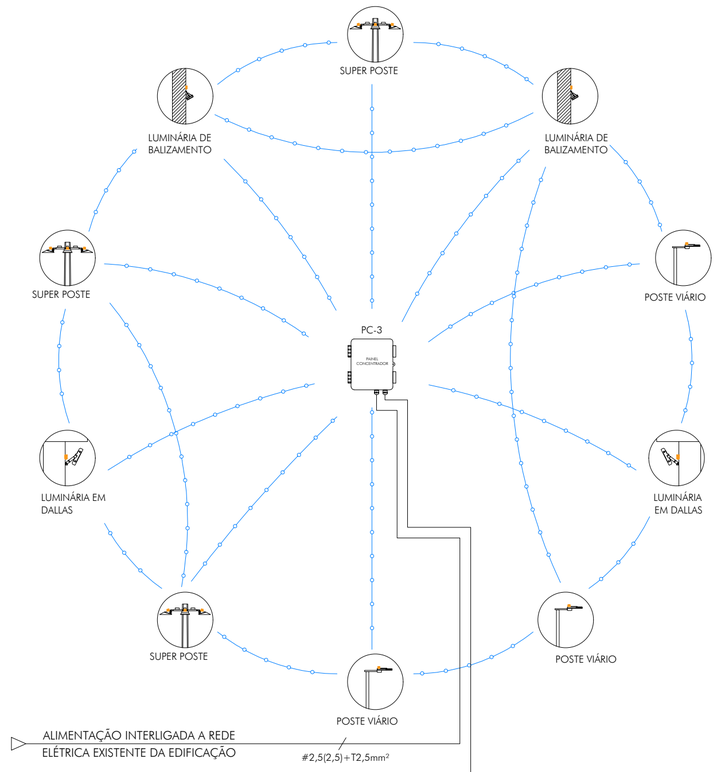
DATA: 01/06/2026
REVISÃO: 06
PRANCHA: 06/06

PROJETISTA: Alexandre A.
REFERÊNCIA: 100-2025-APPA-PB-ELE-DE-106-PLT

© LEPORTE







REDE MESH

ESQUEMA DE ARQUITETURA DE REDE PARA TELEGESTÃO

SEM ESCALA

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
02	CORREÇÃO DE NOMENCLATURA DO DOCUMENTO	11/06/26	BMN
01	REPOSICIONAMENTO DE PAINÉIS CONCENTRADORES DO SISTEMA DE TELEGESTÃO	30/04/26	BMN
00	EMISSÃO INICIAL	17/04/26	BMN

PROJETO:

Projeto Elétrico Básico

ENDEREÇO:

Av. Portuária, 1000 - João Gualberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:

Projeto de telegestão de iluminação - Esquema de arquitetura de rede

Leporte engenharia
Rua Gastão Câmara, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.ind.br
(41) 3082-4450

CLIENTE:

Portos do Paraná

RESPONSÁVEL TÉCNICA:

Bruna Mazetti Nascimento
CREA-PR 127172/D

DATA:	REVISÃO:	PRANCHA:
11/06/2026	02	01/01

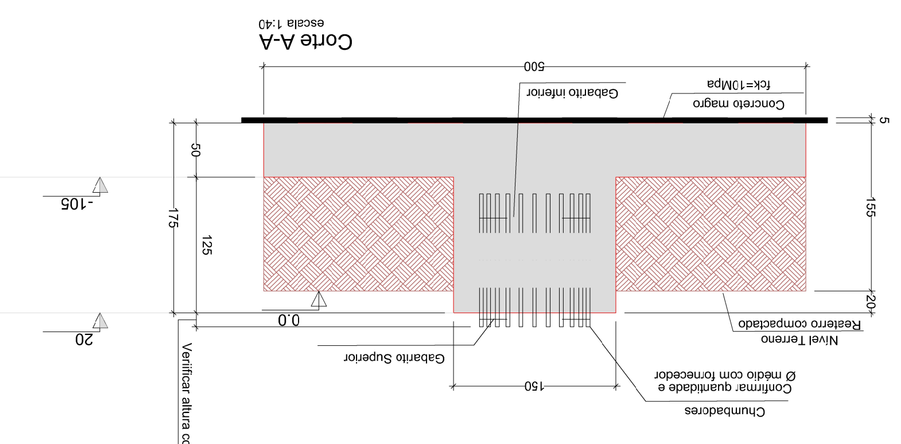
PROJETISTA:	REFERÊNCIA:
Alexandre A.	100-2025-APPA-PB-AUT-DE-007-PLT

A2 420x594

ANEXO IV

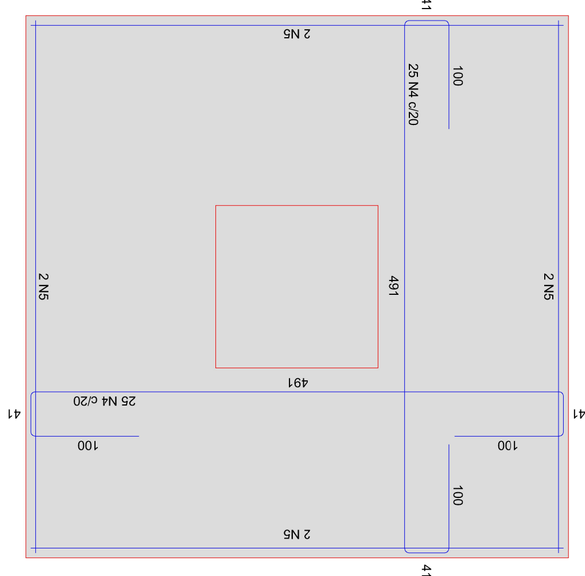
DOCUMENTAÇÃO TECNICA

FUNDAÇÃO



Vista em planta
escala 1:40

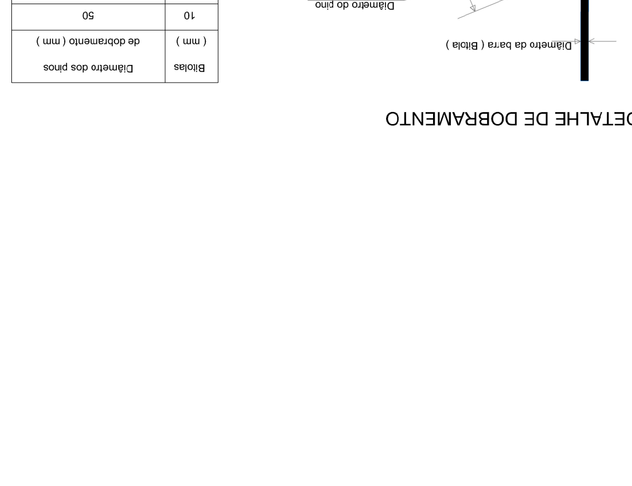
Corte A-A
escala 1:40

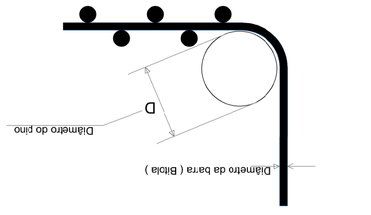


Armação superior
escala 1:40



Armação inferior
escala 1:40





DETALHE DE DOBRAMENTO

Bitolas (mm)	Diâmetro dos pinos de dobramento (mm)
10	50
12.5	63
16	80
20	160
22	176

RELAÇÃO DO AÇO

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	154	155	23870
	2	5.0	7	575	4025
CA50	3	16.0	50	491	24550
	4	16.0	50	758	37900
	5	16.0	8	491	3928
	6	16.0	48	185	8880

ESFORÇOS SOLICITANTES ESTIMADOS

ESFORÇO VERTICAL: 2.92tf

ESFORÇO HORIZONTAL: 3.05tf

MOMENTO: 69.05 tf.m

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT + 10% (Barras)	UNIT	PESO + 10% (kg)
CA50	16.0	752.6	69	12 m	1302.0
CA60	5.0	278.9	26	12 m	47.3

PESO TOTAL (kg)

CA50	1302.0
CA60	47.3

Volume de concreto (C-30) = 15.31 m³
Area de forma = 17.50 m²

NOTAS

01. PREMISSAS DE PROJETO E RESPONSABILIDADES
- ESTE CONSISTE EM UM PROJETO BASICO CONFIGURADO COMO ORIENTAÇÃO DIRETIVA INICIAL.
- O PROJETO EXECUTIVO FINAL DEVERÁ OBRIGATORIAMENTE VALIDAR ESTA GEOMETRIA E ARMADURA FRENTE AOS ESFORÇOS SOLICITANTES REAIS (MOMENTO FLETOR, FORÇA CORTANTE E CARGA AXIAL)
- O DIMENSIONAMENTO GEOTÉCNICO FOI BASEADO NO RELATÓRIO DE SONDAGEM (SPT) EMITIDO PELA RTGEO (REF. JULHO/2023 - PARANAGUÁ-PR), ADOTANDO-SE UMA TENSÃO ADMISSÍVEL DO SOLO DE 2.5 kgf/cm² (250 kPa)
- A EXECUÇÃO FICA CONDICIONADA À CONFIRMAÇÃO EM CAMPO DE QUE A CAMADA DE APOIO DA SAPATA ATINGIU A COMPACIDADE/RESISTÊNCIA COMPATÍVEL COM A TENSÃO ADMISSÍVEL ADOTADA.

02. DIMENSÕES E GEOMETRIA
- COTAS E NÍVEIS EM CENTÍMETROS. SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO.
- A LOCAÇÃO, EIXOS, NÍVEIS E PRUMO DA FORMA DEVEM SER RIGOROSAMENTE CONFERIDOS ANTES DA CONCRETAGEM.
- QUALQUER DIVERGÊNCIA ENTRE PROJETOS DEVERÁ SER COMUNICADA AO PROJETISTA ANTES DA EXECUÇÃO.

03. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS
- CONCRETO ARMADO CONVENCIONAL CLASSE C-30 (fck = 30 MPa AOS 28 DIAS).
- PARÂMETROS MÍNIMOS: RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO MÁXIMA = 0,55 | CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO = 300 kg/m³
- TRABALHABILIDADE (SLUMP TEST): 10 +/- 2 cm (CONVENCIONAL) OU 12 +/- 2 cm (BOMBEADO).
- AÇO TIPO CA-50/CA-60 CONFORME ABNT NBR 7480.

04. EXECUÇÃO E CONTROLE DO CONCRETO
- É EXPRESSAMENTE PROIBIDA A ADIÇÃO DE ÁGUA AO CONCRETO NO CANTEIRO DE OBRAS.
- LANÇAMENTO CONTÍNUO EM CAMADAS COMPATÍVEIS COM ADENSAMENTO MECÂNICO (VIBRADOR DE IMERSÃO DE AGULHA).
- JUNTAS DE CONCRETAGEM DEVEM SER EVITADAS. SE INEVITÁVEIS, TRATAR CONFORME NBR 14931.
- A CURA DEVE INICIAR IMEDIATAMENTE APÓS A PEGA, MANTENDO A SUPERFÍCIE ÚMIDA E PROTEGIDA.
- MANTER AROUIVADO O CONTROLE TECNOLÓGICO, RASTREABILIDADE E ENSAIOS DOS CORPOS DE PROVA.

05. ARMADURAS E EMBUTIMENTOS
- GARANTIR O COBRIMENTO NOMINAL PREVISTO EM PROJETO EXCLUSIVAMENTE COM ESPAÇADORES PLÁSTICOS OU PASTILHAS DE CONCRETO. VEDADO O USO DE CASCALHO, MADEIRA OU TIJOLO.
- ANTES DA CONCRETAGEM, CONFERIR LIMPEZA, BITOLAS, ESPAÇAMENTOS, EMENDAS E ANCORAGENS DA ARMADURA.
- AS DOBRAS DAS BARRAS DEVERÃO SER FEITAS A FRIO CONFORME DIRETRIZES DA ABNT NBR 6118.
- É OBRIGATÓRIA A PRÉ-INSTALAÇÃO E TRAVAMENTO DOS CHUMBADORES DE FIXAÇÃO E DOS DUTOS DE PASSAGEM ELÉTRICA NA ARMADURA ANTES DA CONCRETAGEM. PROIBIDOS RASGOS OU FUROS POSTERIORES.

06. FORMAS, DESFORMA E CARGAS
- FORMAS ESTANQUES, TRAVADAS E ESCORADAS PARA SUPORTAR OS ESFORÇOS SEM DEFORMAÇÃO GEOMÉTRICA.
- PRAZO MÍNIMO PARA DESFORMA (FACES LATERAIS DO BLOCO/ARRANQUE): 3 DIAS (SOB CURA ADEQUADA).
- FICA PROIBIDA A INSTALAÇÃO DO POSTE E A CONSEQUENTE APLICAÇÃO DE CARGAS REAIS ANTES DA EMISSÃO/VALIDAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO FINAL E DA COMPROVAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO CONCRETO EM DIAS COMPATÍVEIS.

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO
00	EMISSÃO INICIAL	29/05/26	ACS

PROJETO:
Projeto Básico de Fundação

ENDEREÇO:
Av. Portuária, 1000 - João Guolberto, Paranaguá - PR

DESCRIÇÃO:
Planta baixa Cortes e Detalhe

CLIENTE:
Portos do Paraná

RESPONSÁVEL TÉCNICA:
Ana Carolina Schirrenr
CREA-PR 178738/D

Leporte
engenharia
Rua Gustavo Carneiro, 182 - Bigorrilho
Curitiba - PR
leporte@leporte.eng.br
(41) 3082-4450

DATA:	REVISÃO:	PRANCHA:
29/05/2026	00	01/01

PROJETISTA:
Ana Schirrenr

REFERÊNCIA:
100-2025-APPA-PB-FUN-DE-001-PLT

A1 SHEET

ANEXO IV

DOCUMENTAÇÃO TECNICA

ART

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720260719890

1. Responsável Técnico

BRUNA MAZETTI NASCIMENTO

Título profissional:
ENGENHEIRA ELETRICISTA

RNP: **1711296325**
Carteira: **PR-127172/D**
Registro/Visto: **58348**

Empresa Contratada: **LEPORTE SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA**

2. Dados do Contrato

Contratante: **ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA - APPA**
CNPJ: **79.621.439/0001-91**

AV AYRTON SENNA DA SILVA, 161
DOM PEDRO II - PARANAGUA/PR 83203-800

Contrato: 100-2025 Celebrado em: 02/12/2025
Valor: R$ 325.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

AV PORTUARIA, 1000
JOÃO GUALBERTO - PARANAGUA/PR 83221-570

Data de Início: 02/12/2025 **Previsão de término:** 02/05/2026

Proprietário: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA - APPA
CNPJ: **79.621.439/0001-91**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Anteprojeto, Projeto, Projeto de instalações] *de instalações elétricas em baixa tensão para fins comerciais*	276680,602	M2
[Anteprojeto, Levantamento, Projeto, Projeto de instalações] *de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA*	276680,602	M2
[Anteprojeto, Projeto, Projeto de instalações] *de sistemas de iluminação*	276680,602	M2
[Anteprojeto, Estudo, Projeto, Projeto de instalações] *de sistemas de iluminação*	240,00	PONTO
[Elaboração de orçamento] *de instalações elétricas*	1,00	SERV
[Elaboração de orçamento] *de sistemas de iluminação*	280,00	PONTO
[Elaboração em BIM, Execução de desenho técnico em BIM] *de sistemas de iluminação para fins de iluminação pública*	276680,602	M2
[Anteprojeto, Projeto, Projeto de instalações] *de processos de controle e automação*	276680,602	M2
[Anteprojeto, Projeto, Projeto de instalações] *de telecomunicação redes sem fio*	276680,602	M2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Estudo luminotécnico, proj. SPDA, proj. de ilum. externa com sistema de telegestão para faixa portuária em BIM

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações registradas nesta Anotação de Responsabilidade Técnica.

Documento assinado eletronicamente por BRUNA MAZETTI NASCIMENTO, registro Crea-PR PR-127172/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 05/02/2026 e hora 17h02.

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA - APPA - CNPJ: 79.621.439/0001-91

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 285,59 **Registrada em : 05/02/2026** **Valor Pago: R$ 285,59**