

**CLIENTE:** EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**PROJETO:** PROJETO EXECUTIVO – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DEFENSAS BERÇOS 99 A 108  
MEMÓRIA DE CÁLCULO ILUMINAÇÃO

**PROJETO EXECUTIVO  
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS  
PORTO DO ITAQUI – SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DEFENSAS BERÇOS 99 A 108  
MEMÓRIA DE CÁLCULO ILUMINAÇÃO**

<b>Revisão</b>	<b>Descrição da Revisão</b>	<b>Elaborado</b>	<b>Verificado</b>	<b>Aprovado</b>	<b>Data</b>
0	Emissão Inicial	MNC	RSL	BEM	08/01/2025

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP****PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DEFENSAS BERÇOS 99 A 108  
MEMÓRIA DE CÁLCULO ILUMINAÇÃO**

## 1- OBJETIVO

Este estudo tem por objetivo o dimensionamento dos cabos elétricos de força a serem instalados no projeto de iluminação das defensas.

## 2- CONSIDERAÇÕES

2.1 Para o dimensionamento dos cabos serão adotados os seguintes critérios:

- Critério de Ampacidade;
- Critério de Curto-Circuito;
- Critério da Queda de Tensão;

2.2 Para os circuitos de baixa tensão serão utilizados cabos singelos com isolamento EPR, 0,6/1 kV, cobertura PVC.

2.3 A instalação dos cabos será em banco de eletrodutos aparentes ou enterrados (envelopes de concreto) e leitos para cabos, onde necessário.

2.5 Os dados característicos dos cabos de BT assim como os fatores de correção utilizados foram obtidos na NBR 5410:2005 e em catálogos de fabricantes.

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP****PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DEFENSAS BERÇOS 99 A 108 -  
MEMÓRIA DE CÁLCULO ILUMINAÇÃO**

### 3- DADOS BÁSICOS

3.1 Fatores de correção para cabos de BT, de acordo com a Norma NBR 5410/2004.

- Método de instalação:

Os cabos de BT serão instalados em leitos de cabos ou eletroduto;

Foi considerado o método de instalação número 12 "cabos unipolares ou cabos múltiplos em eletroduto, horizontal ou vertical" método de referência E ou F, tabela 33.

- Fator de correção de temperatura do ambiente:

Tabela 40 da NBR 5410, considerando correção de 20°C para 35°C

FT = 0,96

- Fator de agrupamento:

Tabela 42 da NBR 5410. (seis cabos em linha)

FA = 0,73

- Fator de demanda:

FD=1

### 4- DADOS DO PROJETO

4.1 Tensões:

a) Baixa tensão CC: 24V



**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP****PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DEFENSAS BERÇOS 99 A 108 -  
MEMÓRIA DE CÁLCULO ILUMINAÇÃO**

<b>Terminologia</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>
Potência (kVA)	- Potência Aparente	(kVA)
Potência (kW)	- Potência Ativa	(kW)
Ib	- Corrente Nominal de Projeto	(A)
Ib'	- Corrente Corrigida de Projeto	(A)
Qt	- Quantidade de cabos por circuito	
F	- Quantidade de fases por cabo	
F.A.	- Fator de Agrupamento	
F.T.	- Fator de Temperatura	
F.S.	- Fator de Serviço (1,15)	
L	- Comprimento do Cabo	(m)
QT (MAX)	- Queda de Tensão Máxima no Cabo	(%)
QT (OBT)	- Queda de Tensão Obtida no Cabo	(%)
Ti	- Temperatura inicial do cabo (em operação) antes do curto	(C)
Tf	- Temperatura final do cabo (Máximo em curto-circuito)	(C)
t	- Tempo de atuação do dispositivo de proteção	(s)
Rac	- Resistência do cabo em AC 850 C	(ohm/km)
XL	- Reatância do cabo	(ohm/km)
Isc	- Corrente de curto-circuito	(kA)
Isc max	- Corrente de curto-circuito máxima	(kA)
Sa	- Área da Seção do cabo	(mm <sup>2</sup> )
V	- Tensão nominal do circuito	(V)
η	- Eficiência	%

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP****PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DEFENSAS BERÇOS 99 A 108 -  
MEMÓRIA DE CÁLCULO ILUMINAÇÃO**

## 5.2 Método de capacidade de condução de corrente:

### 5.2.1 Fórmulas:

O maior valor de Ib calculado nas duas fórmulas abaixo será usado:

$$I_b = \frac{P \times 1000}{V \times \cos\phi \times \eta} \text{ (A)}$$

$$I_b' = \frac{I_b \times K_3}{K_1 \times K_2} \text{ (A)}$$

## 5.3 Método de queda de tensão:

As quedas de tensão máximas permissíveis utilizadas na determinação do comprimento máximo dos cabos foram:

- Ramais de iluminação (entre painéis de iluminação e a luminária ou tomada mais distante):  
4%;

### 5.3.1 Fórmulas:

#### 5.3.1.1 Circuitos trifásicos:

$$QT \text{ (%) } = \frac{1,732 \times I_b \times L_{cabo} \times \sqrt{(R^2 + X^2)}}{V} \times 100$$

#### 5.3.1.2 Circuitos monofásicos:

$$QT \text{ (%) } = \frac{2 \times I_b \times L_{cabo} \times \sqrt{(R^2 + X^2)}}{V} \times 100$$

**CLIENTE: EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP****PROJETO: PROJETO EXECUTIVO - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DEFENSAS BERÇOS 99 A 108 -  
MEMÓRIA DE CÁLCULO ILUMINAÇÃO**

#### 5.4 Método de curto-circuito

A sessão mínima será calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$S_a > \frac{I\sqrt{t}}{K}$$

Sa => Área mínima da sessão transversal do cabo (mm<sup>2</sup>)

I => Corrente de curto-circuito (A)

t => Tempo de atuação dos dispositivos de proteção (s)

K => 142, para cabos isolados por EPR ou XLPE.


#### 5.5 Cabos de Aterramento

Os cabos de aterramento serão conforme tabela abaixo:

<b>Cabo Alimentador</b>	<b>Cabo Terra</b>
2/C#4mm2	4mm2
2/C#6mm2	6mm2
2/C#10mm2	10mm2
2/C#16mm2	16mm2
2/C#25mm2	25mm2
2/C#35mm2	16mm2
2/C#50mm2	25mm2

#### 6- REFERÊNCIAS

– NBR 5410:2005 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

		MEMÓRIA DE CÁLCULO DE CABOS																		N° RPEOTTA: MC-2244-ED-ELE-GER-001													
																														N° CLIENTE:			
																														PROJETO: 2244			
																														DATA: 08/01/2025			
																														REV.: 0			
																														FL.: 8/10			
CIRCUITO	PERCURSO		V	Nível de Isolação (kV)	Número de Fases	POTÊNCIA	EFIC.	L	F.A	F.T.	F.S	CORRENTE (A)		CABOS P/ FASE				Ampacid.	IMPED. (OHM/KM)		QUEDA DE TENSÃO(%)			TEMPO	Isc kA								
	DE	PARA				W		(m)	K1	K2	K3	Ib	I'b	Qt	C	mm2	Terra		Neutro	RCA	XL	MAX(%)	OBT(%)	CK	t(S)	Isc PN	Isc LOC	Isc CAB	CK				
QDCL - DF -B99-100 QUADRO COMANDO E ILUMINAÇÃO DAS DEFENSAS DO BERÇO 99 E 100																																	
C1	QDCL - DF -B99-100	FITAS DE LED - 35M - DEFENSAS 08, 09, 10, 11 E 12 DO BERÇO 99	24	0,6/1kV	1	280	1	60	0,73	0,96	1	11,67	16,65	1	X	1	X	50	25	50	OK	0,5	0,09	4,00	2,91	OK	0,05	5	0,42	25,51	OK		
C2	QDCL - DF -B99-100	FITAS DE LED - 21M - DEFENSAS 05, 06 E 07 DO BERÇO 99	24	0,6/1kV	1	168	1	125	0,73	0,96	1	7,00	9,99	1	X	1	X	50	25	50	OK	0,5	0,09	4,00	3,63	OK	0,05	5	0,21	25,51	OK		
C3	QDCL - DF -B99-100	FITAS DE LED - 14M - DEFENSAS 03 E 04 DO BERÇO 99	24	0,6/1kV	1	112	1	190	0,73	0,96	1	4,67	6,66	1	X	1	X	50	25	50	OK	0,5	0,09	4,00	3,68	OK	0,05	5	0,14	25,51	OK		
C4	QDCL - DF -B99-100	FITAS DE LED - 14M - DEFENSAS 01 E 02 DO BERÇO 99	24	0,6/1kV	1	112	1	260	0,73	0,96	1	4,67	6,66	1	X	1	X	50	25	50	OK	0,5	0,09	4,00	4,00	OK	0,05	5	0,10	25,51	OK		
C5	QDCL - DF -B99-100	FITAS DE LED - 35M - DEFENSAS 01, 02, 03, 04 E 05 DO BERÇO 100	24	0,6/1kV	1	280	1	83	0,73	0,96	1	11,67	16,65	1	X	1	X	50	25	50	OK	0,5	0,09	4,00	3,96	OK	0,05	5	0,31	25,51	OK		
C6	QDCL - DF -B99-100	FITAS DE LED - 21M - DEFENSAS 06, 07 E 08 DO BERÇO 100	24	0,6/1kV	1	168	1	152	0,73	0,96	1	7,00	9,99	1	X	1	X	50	25	50	OK	0,5	0,09	4,00	3,98	OK	0,05	5	0,18	25,51	OK		
C7	QDCL - DF -B99-100	FITAS DE LED - 14M - DEFENSAS 09 e 10 DO BERÇO 100	24	0,6/1kV	1	168	1	221	0,73	0,96	1	7,00	9,99	1	X	1	X	50	25	50	OK	0,5	0,09	4,00	4,00	OK	0,05	5	0,12	25,51	OK		
C8	QDCL - DF -B99-100	FITAS DE LED - 07M - DEFENSAS 11 DO BERÇO 100	24	0,6/1kV	1	56	1	267	0,73	0,96	1	2,33	3,33	1	X	1	X	35	16	35	OK	0,7	0,09	4,00	3,72	OK	0,05	5	0,07	17,86	OK		
C9	QDCL - DF -B99-100	FITAS DE LED - 07M - DEFENSAS 12 DO BERÇO 100	24	0,6/1kV	1	56	1	290	0,73	0,96	1	2,33	3,33	1	X	1	X	35	16	35	OK	0,7	0,09	4,00	4,00	OK	0,05	5	0,07	17,86	OK		
QDCL - DF - B101-102 QUADRO COMANDO E ILUMINAÇÃO DAS DEFENSAS DO BERÇO 101 E 102																																	
C1	QDCL - DF - B101-102	FITAS DE LED - 21M - DEFENSAS 06, 07 E 08 DO BERÇO 101	24	0,6/1kV	1	168	1	86	0,73	0,96	1	7,00	9,99	1	X	1	X	35	16	35	OK	0,7	0,09	4,00	3,59	OK	0,05	5	0,22	17,86	OK		
C2	QDCL - DF - B101-102	FITAS DE LED - 21M - DEFENSAS 03, 04 E 05 DO BERÇO 101	24	0,6/1kV	1	168	1	155	0,73	0,96	1	7,00	9,99	1	X	1	X	50	25	50	OK	0,5	0,09	4,00	4,00	OK	0,05	5	0,17	25,51	OK		
C3	QDCL - DF - B101-102	FITAS DE LED - 14M - DEFENSAS 01 E 02 DO BERÇO 101	24	0,6/1kV	1	112	1	220	0,73	0,96	1	4,67	6,66	1	X	1	X	50	25	50	OK	0,5	0,09	4,00	4,00	OK	0,05	5	0,12	25,51	OK		
C4	QDCL - DF - B101-102	FITAS DE LED - 07M - DEFENSA 10 DO BERÇO 102	24	0,6/1kV	1	56	1	280	0,73	0,96	1	2,33	3,33	1	X	1	X	35	16	35	OK	0,7	0,09	4,00	3,90	OK	0,05	5	0,07	17,86	OK		
C5	QDCL - DF - B101-102	FITAS DE LED - 07M - DEFENSAS 09 DO BERÇO 102	24	0,6/1kV	1	56	1	255	0,73	0,96	1	2,33	3,33	1	X	1	X	35	16	35	OK	0,7	0,09	4,00	3,55	OK	0,05	5	0,07	17,86	OK		
C6	QDCL - DF - B101-102	FITAS DE LED - 14M - DEFENSAS 07 E 08 DO BERÇO 102	24	0,6/1kV	1	112	1	230	0,73	0,96	1	4,67	6,66	1	X	1	X	50	25	50	OK	0,5	0,09	4,00	4,00	OK	0,05	5	0,12	25,51	OK		
C7	QDCL - DF - B101-102	FITAS DE LED - 14M - DEFENSAS 05 E 06 DO BERÇO 102	24	0,6/1kV	1	112	1	208	0,73	0,96	1	4,67	6,66	1	X	1	X	50	25	50	OK	0,5	0,09	4,00	4,00	OK	0,05	5	0,13	25,51	OK		
C8	QDCL - DF - B101-102	FITAS DE LED - 14M - DEFENSAS 03 E 04 DO BERÇO 102	24	0,6/1kV	1	112	1	139	0,73	0,96	1	4,67	6,66	1	X	1	X	35	16	35	OK	0,7	0,09	4,00	3,87	OK	0,05	5	0,14	17,86	OK		
C9	QDCL - DF - B101-102	FITAS DE LED - 14M - DEFENSAS 01, 02 DO BERÇO 102	24	0,6/1kV	1	112	1	93	0,73	0,96	1	4,67	6,66	1	X	1	X	25	16	25	OK	1,0	0,09	4,00	3,63	OK	0,05	5	0,14	12,76	OK		
QDCL - DF - B103-104 QUADRO COMANDO E ILUMINAÇÃO DAS DEFENSAS DO BERÇO 103 E 104																																	
C1	QDCL - DF - B103-104	FITAS DE LED - 21M - DEFENSAS 09, 10 E 11 DO BERÇO 103	24	0,6/1kV	1	168	1	106	0,73	0,96	1	7,00	9,99	1	X	1	X	35	16	35	OK	0,7	0,09	4,00	4,00	OK	0,05	5	0,18	17,86	OK		
C2	QDCL - DF - B103-104	FITAS DE LED - 14M - DEFENSAS 07 E 08 DO BERÇO 103	24	0,6/1kV	1	112	1	152	0,73	0,96	1	4,67	6,66	1	X	1	X	35	16	35	OK	0,7	0,09	4,00	3,99	OK	0,05	5	0,12	17,86	OK		
C3	QDCL - DF - B103-104	FITAS DE LED - 14M - DEFENSAS 05 E 06 DO BERÇO 103	24	0,6/1kV	1	112	1	198	0,73	0,96	1	4,67	6,66	1	X	1	X	50	25	50	OK	0,5	0,09	4,00	3,84	OK	0,05	5	0,14	25,51	OK		
C4	QDCL - DF - B103-104	FITAS DE LED - 14M - DEFENSAS 03 E 04 DO BERÇO 103	24	0,6/1kV	1	112	1	244	0,73	0,96	1	4,67	6,66	1	X	1	X	50	25	50	OK	0,5	0,09	4,00	4,00	OK	0,05	5	0,11	25,51	OK		
C5	QDCL - DF - B103-104	FITAS DE LED - 07M - DEFENSA 02 DO BERÇO 103	24	0,6/1kV	1	56	1	267	0,73	0,96	1	2,33	3,33	1	X	1	X	35	16	35	OK	0,7	0,09	4,00	3,72	OK	0,05	5	0,07	17,86	OK		
C6	QDCL - DF - B103-104	FITAS DE LED - 07M - DEFENSA 01 DO BERÇO 103	24	0,6/1kV	1	56	1	290	0,73	0,96	1	2,33	3,33	1	X	1	X	35	16	35	OK	0,7	0,09	4,00	4,00	OK	0,05	5	0,07	17,86	OK		
C7	QDCL - DF - B103-104	FITAS DE LED - 21M - DEFENSAS 01, 02 E 03 DO BERÇO 104	24	0,6/1kV	1	168	1	96	0,73	0,96	1	7,00	9,99	1	X	1	X	35	16	35	OK	0,7	0,09	4,00	4,00	OK	0,05	5	0,19	17,86	OK		
C8	QDCL - DF - B103-104	FITAS DE LED - 14M - DEFENSAS 04, 05 DO BERÇO 104	24	0,6/1kV	1	112	1	142	0,73	0,96	1	4,67	6,66	1	X	1	X	35	16	35	OK	0,7	0,09	4,00	3,95	OK	0,05	5	0,13	17,86	OK		
C9	QDCL - DF - B103-104	FITAS DE LED - 14M - DEFENSAS 06, 07 DO BERÇO 104	24	0,6/1kV	1	112	1	188	0,73	0,96	1	4,67	6,66	1	X	1	X	50	25	50	OK	0,5	0,09	4,00	3,64	OK	0,05	5	0,14	25,51	OK		
C10	QDCL - DF - B103-104	FITAS DE LED - 07M - DEFENSA 08 DO BERÇO 104	24	0,6/1kV	1	56	1	211	0,73	0,96	1	2,33	3,33	1	X	1	X	35	16	35	OK	0,7	0,09	4,00	2,94	OK	0,05	5	0,09	17,86	OK		
QDCL - DF - B105 QUADRO COMANDO E ILUMINAÇÃO DAS DEFENSAS DO BERÇO 105																																	
C1	QDCL - DF - B105	FITAS DE LED - 21M - DEFENSAS 07, 08 E 09 DO BERÇO 105	24	0,6/1kV	1	168	1	90	0,73	0,96	1	7,00	9,99	1	X	1	X	35	16	35	OK	0,7	0,09	4,00	3,76	OK	0,05	5	0,21	17,86	OK		
C2	QDCL - DF - B105	FITAS DE LED - 14M - DEFENSAS 05 E 06 DO BERÇO 105	24	0,6/1kV	1	112	1	132	0,73	0,96	1	4,67	6,66	1	X	1	X	35	16	35	OK	0,7	0,09	4,00	3,67	OK	0,05	5	0,14	17,86	OK		
C3	QDCL - DF - B105	FITAS DE LED - 14M - DEFENSAS 03 E 04 DO BERÇO 105	24	0,6/1kV	1	112	1	178	0,73	0,96	1	4,67	6,66	1	X	1	X	50	25	50	OK	0,5	0,09	4,00	3,45	OK	0,05	5	0,15	25,51	OK		
C4	QDCL - DF - B105	FITAS DE LED - 14M - DEFENSAS 01 E 02 DO BERÇO 105	24	0,6/1kV	1	112	1	225	0,73	0,96	1	4,67	6,66	1	X	1	X	50	25	50	OK	0,5	0,09	4,00	4,00	OK	0,05	5	0,12	25,51	OK		
QDCL - DF - B106 - 01 QUADRO COMANDO E ILUMINAÇÃO DAS DEFENSAS DO BERÇO 106																																	
C1	QDCL - DF - B106 - 01	FITAS DE LED - 7M - DEFENSA 01 - LADO ESQUERDO BERÇO 106	24	0,6/1kV	1	56	1	70	0,73	0,96	1	2,33	3,33	1	X	1	X	10	10	10	OK	2,4	0,1	4,00	3,32	OK	0,05	5	0,10	5,10	OK		
C2	QDCL - DF - B106 - 01	FITAS DE LED - 7M - DEFENSA 02 - LADO ESQUERDO BERÇO 106	24	0,6/1kV	1	56	1	25	0,73	0,96	1	2,33	3,33	1	X	1	X	4	4	4	OK	6,3	0,1	4,00	3,07	OK	0,05	5	0,06	2,04	OK		
QDCL - DF - B106 - 02 QUADRO COMANDO E ILUMINAÇÃO DAS DEFENSAS DO BERÇO 106																																	
C1	QDCL - DF - B106 - 02	FITAS DE LED 7M - DEFENSA 03 LADO DIREITO BERÇO 106	24	0,6/1kV	1	56	1	40	0,73	0,96	1	2,33	3,33	1	X	1	X	6	6	6	OK	4,2	0,1	4,00	3,28	OK	0,05	5	0,08	3,06	OK		
C2	QDCL - DF - B106 - 02	FITAS DE LED 7M - DEFENSA 04 LADO DIREITO BERÇO 106	24	0,6/1kV	1	56	1	70	0,73	0,96	1	2,33	3,33	1	X	1	X	10	10	10	OK	2,4	0,1	4,00	3,32	OK	0,05	5	0,10	5,10	OK		
QDCL - DF - B108 QUADRO COMANDO E ILUMINAÇÃO DAS DEFENSAS DO BERÇO 108																																	
C1	QDCL - DF - B108	FITAS DE LED 07M - DEFENSA 01 LADO ESQUERDO BERÇO 108	24	0,6/1kV	1	56	1	55	0,73	0,96	1	2,33	3,33	1	X	1	X	10	10	10	OK	2,4	0,1	4,00	2,61	OK	0,05	5	0,10	5,10	OK		
C2	QDCL - DF - B108	FITAS DE LED 07M - DEFENSA 02 LADO ESQUERDO BERÇO 108	24	0,6/1kV	1	56	1	40	0,73	0,96	1	2,33	3,33	1	X	1	X	6	6	6	OK	4,2	0,1	4,00	3,28	OK	0,05	5	0,08	3,06	OK		
C3	QDCL - DF - B108	FITAS DE LED 07M - DEFENSA 03 LADO DIREITO BERÇO 108	24	0,6/1kV	1	56	1	90	0,73	0,96	1	2,33	3,33	1	X	1	X	10	10	10	OK	2,4	0,1	4,00	4,00	OK	0,05	5	0,06	5,10	OK		
C4	QDCL - DF - B108	FITAS DE LED 07M - DEFENSA 04 LADO DIREITO BERÇO 108	24	0,6/1kV	1	56	1	100	0,73	0,96	1	2,33	3,33	1	X	1	X	16	16	16	OK	1,5</											