

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

ANEXO II

ELÉTRICA

**MEMORIAL DE CÁLCULO, MEMORIAL DESCRITIVO e LISTA DE
MATERIAIS**

Execução da ampliação do Píer Público de Granéis Líquidos (PPGL), incluindo a nova estrutura dos Pipe Rack, um dolfim de amarração, dois dolfins de atracação e nova plataforma de operação

Rev. 00

PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA	PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA	PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA
1	0-1-2	26		51	
2	0-1-2	27		52	
3	0-1-2	28		53	
4	0-1-2-3	29		54	
5	0-1-2-3	30		55	
6	0-1-2-3	31		56	
7	0-1-2-3	32		57	
8	0-1-2-3	33		58	
9		34		59	
10		35		60	
11		36		61	
12		37		62	
13		38		63	
14		39		64	
15		40		65	
16		41		66	
17		42		67	
18		43		68	
19		44		69	
20		45			
21		46			
22		47			
23		48			
24		49			
25		50			

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
 RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
 CREA: RJ-38915/D

 ASSINATURA

AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE SUA PROPRIEDADE.



TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

3	E	27/08/2025	ARTE	DT	SN	-	-	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM-01 APROVADO CONFORME COMENTÁRIOS APPA EMISSÃO INICIAL
2	E	11/07/2025	ARTE	DT	SN	-	-	
1	B	25/06/2025	ARTE	DT	SN	-	-	
0	B	10/07/2025	ARTE	DT	SN	-	-	
REVISÃO	EMISSÃO	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
						VALIDADO	CLIENTE	

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) COMO CONSTRUÍDO
 (B) PARA APROVAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
 (C) PARA INFORMAÇÃO (F) COMO COMPRADO

PIÉR PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS DO PORTO DE PARANAGUÁ – FASE II AMPLIADA

 Companhia Brasileira de Logística S/A	PROJETO BÁSICO PIÉR PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA PROJETO ELÉTRICO E ILUMINAÇÃO MEMORIAL DE CÁLCULO DE CABOS DE BT
	

NÚMERO CLIENTE:

-

NÚMERO EXE ENGENHARIA:

MC-015.142-200-19-001

REVISÃO:

3

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	REFERÊNCIAS	3
3.	METODOLOGIA ESTABELECIDA.....	3
3.1.	CAPACIDADE DE CORRENTE	3
3.2.	QUEDA DE TENSÃO	3
3.3.	CURTO-CIRCUITO	4
4.	DIMENSIONAMENTO DE CABOS DE BAIXA TENSÃO	4
4.1.	CABOS ELÉTRICOS	4
4.2.	CARACTERÍSTICAS DE INSTALAÇÃO.....	4
4.3.	TABELAS PARA DIMENSIONAMENTO	5
5.	TABELA DE RESULTADOS	8

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Tabela 1 – Capacidade de condução de corrente – Cabos EPR	5
Tabela 2 – Fatores de agrupamento	6
Tabela 3 – Fatores de temperatura.....	7
Tabela 4 – Resultados	8

1. INTRODUÇÃO

A presente memória de cálculo apresenta o resultado dos cálculos, estudos e critérios adotados para o dimensionamento de ramais alimentadores, atendidos pela entrada de energia do Píer Público de Inflamáveis do Porto de Paranaguá, estado de Paraná.

2. REFERÊNCIAS

Para desenvolvimento desta memória de cálculo, as seguintes normas foram observadas:

- NBR-5410/2004 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão – ABNT

3. METODOLOGIA ESTABELECIDADA

A metodologia de desenvolvimento desta memória de cálculo baseou-se nos tópicos "Capacidade de condução de corrente" e "Queda de Tensão" das normas citadas acima.

3.1. CAPACIDADE DE CORRENTE

Para os dimensionamentos dos cabos, calcula-se a corrente I_p (corrente de projeto) a partir dos parâmetros potência e tensão, em sequência aplica-se os parâmetros de correção de agrupamento (FA) e de temperatura (FT). A dimensão da área de seção transversal do cabo, será baseada na capacidade de corrente do respectivo cabo com os fatores de correção aplicados.

3.2. QUEDA DE TENSÃO

A queda de tensão foi calculada pela seguinte fórmula:

$$\Delta V = \frac{100 \times \sqrt{3} \times I \times l \times (R \cos \varphi + X \sin \varphi)}{V} (\%)$$

Onde:

- ΔV é a queda de tensão em %.
- I é a corrente nominal em Ampère.
- l é o comprimento do cabo em km.
- R é a resistência equivalente dos cabos em Ω/km .
- X é a reatância equivalente dos cabos em Ω/km .
- φ é o ângulo do fator de potência da carga.
- V é a tensão de linha em Volt.

3.3. CURTO-CIRCUITO

Para cálculos de curto-circuito verificar memorial específico MC-075-2022-ELET-001.

4. DIMENSIONAMENTO DE CABOS DE BAIXA TENSÃO

4.1. CABOS ELÉTRICOS

Os cabos utilizados para a alimentação possuem as seguintes características:

- Condutor de cobre tempera mole, encordoamento classe 5, conforme norma NBR NM 280.
- Isolação em composto termofixo à base de etileno propileno de alto módulo (HEPR) para 90°C, atendendo os requisitos físicos prescritos na NBR 7286.
- Cobertura em policloreto de vinila (PVC), na cor preta, atendendo os requisitos físicos prescritos na NBR 6251, para tipo ST2.
- Podem ser instalados ao ar livre, em bandejas, calhas ventiladas, canaletas, diretamente enterrados no solo, em eletrodutos ou em dutos subterrâneos.

4.2. CARACTERÍSTICAS DE INSTALAÇÃO

De acordo com as características de instalação do projeto serão utilizados cabos unipolares de baixa tensão, dispostos ao longo de seu trajeto em eletrodutos diretamente enterrados no solo protegidos por eletroduto aparente, cujos métodos de referência de Instalação são "D" e "B1" respectivamente, conforme Tabela 33 da NBR 5410:2004.

4.3. TABELAS PARA DIMENSIONAMENTO

Tópico 6.2.5.2 – Tabela 37 (ABNT NBR-5410/ 2004)

Capacidade de condução de corrente, em ampère, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D.

Condutor: cobre

Isolação: EPR ou XLPE

Temperatura do condutor: 90°C

Temperatura de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Seções nominais mm ²	Métodos de referência indicados na tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Cobre												
0,5	10	9	10	9	12	10	11	10	12	11	14	12
0,75	12	11	12	11	15	13	15	13	16	14	18	15
1	15	13	14	13	18	16	17	15	19	17	21	17
1,5	19	17	18,5	16,5	23	20	22	19,5	24	22	26	22
2,5	26	23	25	22	31	28	30	26	33	30	34	29
4	35	31	33	30	42	37	40	35	45	40	44	37
6	45	40	42	38	54	48	51	44	58	52	56	46
10	61	54	57	51	75	66	69	60	80	71	73	61
16	81	73	76	68	100	88	91	80	107	96	95	79
25	106	95	99	89	133	117	119	105	138	119	121	101
35	131	117	121	109	164	144	146	128	171	147	146	122
50	158	141	145	130	198	175	175	154	209	179	173	144
70	200	179	183	164	253	222	221	194	269	229	213	178
95	241	216	220	197	306	269	265	233	328	278	252	211
120	278	249	253	227	354	312	305	268	382	322	287	240
150	318	285	290	259	407	358	349	307	441	371	324	271
185	362	324	329	295	464	408	395	348	506	424	363	304
240	424	380	386	346	546	481	462	407	599	500	419	351
300	486	435	442	396	628	553	529	465	693	576	474	396
400	579	519	527	472	751	661	628	552	835	692	555	464
500	664	595	604	541	864	760	718	631	966	797	627	525
630	765	685	696	623	998	879	825	725	1 122	923	711	596
800	885	792	805	721	1 158	1020	952	837	1 311	1 074	811	679
1 000	1014	908	923	826	1332	1 173	1 088	957	1 515	1 237	916	767

Tabela 1 – Capacidade de condução de corrente – Cabos EPR

Tópico 6.2.5.5.3 –Tabela 42 (ABNT NBR-5410/2004)

Fatores de correção aplicáveis a condutores agrupados em feixe e a condutores agrupados num mesmo plano em camada única.

Ref.	Forma de agrupamento dos condutores	Número de circuitos ou de cabos multipolares												Tabelas dos métodos de referência
		1	2	3	4	5	6	7	8	9 a 11	12 a 15	16 a 19	≥20	
1	Em feixe: ao ar livre ou sobre superfície; embutidos; em conduto fechado	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	36 a 39 (métodos A a F)
2	Camada única sobre parede, piso, ou em bandeja não perfurada ou prateleira	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70				36 e 37 (método C)
3	Camada única no teto	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61				
4	Camada única em bandeja perfurada	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72				38 e 39 (métodos E e F)
5	Camada única sobre leito, suporte etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78				

Tabela 2 – Fatores de agrupamento

Tópico 6.2.5.3 – Tabela 40 (ABNT NBR-5410/2004)

Fatores de correção para temperaturas ambientes diferentes de 30°C para linhas não-subterrâneas e de 20°C (temperatura do solo) para linhas subterrâneas.

Temperatura °C	Isolação	
	PVC	EPR ou XLPE
Ambiente		
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71
65	–	0,65
70	–	0,58
75	–	0,50
80	–	0,41
Do solo		
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65
65	–	0,60
70	–	0,53
75	–	0,46
80	–	0,38

Tabela 3 – Fatores de temperatura

Temperatura Ambiente: fatores de correção para temperatura ambiente de 30°C, FT = 1,0.

FT = Fator de correção de temperatura.

5. TABELA DE RESULTADOS

Circuito	Origem	Destino	Carga instalada	Demanda	Tensão	Fases	Ampacidade do cabo	Fator de Correção da Temperatura	Fator de Agrup. de Cabos	Ampacidade Final do Cabo	Corrente de Demanda	Comprimento	Fator de Potência da Carga	FASES (seção do cabo)	Número de Cabos por Fase	Queda de Tensão
			(kVA)		(V)		(A)			(A)	(A)	(m)	(cos Φ)	(mm ²)		(%)
M3	PN-380-02	MOTOR 3	17,7	1,00	380	3F	122	0,93	0,80	91	27	330	0,85	35 (0,6/1,0 kV) - Cu	1	2,52
M4	PN-380-02	MOTOR 4	17,7	1,00	380	3F	122	0,93	0,80	91	27	330	0,85	35 (0,6/1,0 kV) - Cu	1	2,52
M5	PN-380-02	MOTOR 5	17,7	1,00	380	3F	101	0,93	0,80	75	27	195	0,85	25 (0,6/1,0 kV) - Cu	1	2,02
M6	PN-380-02	MOTOR 6	17,7	1,00	380	3F	101	0,93	0,80	75	27	175	0,85	25 (0,6/1,0 kV) - Cu	1	1,82
M7	PN-380-02	MOTOR 7	17,7	1,00	380	3F	101	0,93	0,80	75	27	215	0,85	25 (0,6/1,0 kV) - Cu	1	2,23
M8	PN-380-02	MOTOR 8	17,7	1,00	380	3F	101	0,93	0,80	75	27	235	0,85	25 (0,6/1,0 kV) - Cu	1	2,44
M9	PN-380-02	MOTOR 9	17,7	1,00	380	3F	101	0,93	1,00	75	27	10	0,85	25 (0,6/1,0 kV) - Cu	1	0,10
M10	PN-380-02	MOTOR 10	17,7	1,00	380	3F	101	0,93	1,00	94	27	75	0,85	25 (0,6/1,0 kV) - Cu	1	0,78

Tabela 4 – Resultados

PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA	PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA	PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA
1	0-1-2	26		51	
2	0-1-2	27		52	
3	0-1-2	28		53	
4	0-1-2	29		54	
5	0-1-2	30		55	
6	0-1-2	31		56	
7		32		57	
8		33		58	
9		34		59	
10		35		60	
11		36		61	
12		37		62	
13		38		63	
14		39		64	
15		40		65	
16		41		66	
17		42		67	
18		43		68	
19		44		69	
20		45			
21		46			
22		47			
23		48			
24		49			
25		50			

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
 RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
 CREA: RJ-38915/D

 ASSINATURA

AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE SUA PROPRIEDADE.

TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

3	E	27/08/2025	ARTE	DT	SN	-	-	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM-01
2	E	11/07/2025	ARTE	DT	SN	-	-	APROVADO
1	B	11/07/2025	ARTE	DT	SN	-	-	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	10/07/2025	ARTE	DT	SN	-	-	EMISSÃO INICIAL
REVISÃO	EMISSÃO	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR VALIDADO	DATA CLIENTE	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) COMO CONSTRUÍDO
 (B) PARA APROVAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
 (C) PARA INFORMAÇÃO (F) COMO COMPRADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS DO PORTO DE PARANAGUÁ – FASE II AMPLIADA

CBL 
 Companhia Brasileira
 de Logística S/A

exe
 engenharia

PROJETO BÁSICO
 PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA
 PROJETO ELÉTRICO E ILUMINAÇÃO
 MEMORIAL DE CÁLCULO LUMINOTÉCNICO

NÚMERO CLIENTE:

-

NÚMERO EXE ENGENHARIA:

MC-015.142-200-19-002

REVISÃO:

3

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	2
2.	NORMAS DE REFERÊNCIA	2
3.	DADOS DE PROJETO	2
3.1.	PREMISSAS ADOTADAS.....	2
3.2.	GLOSSÁRIO	2
3.3.	CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO	3
4.	NÍVEIS DE ILUMINAMENTO	6
4.1.	ILUMINAÇÃO NORMAL	6
5.	RESULTADOS	6

1. INTRODUÇÃO

O presente Memorial de Cálculo Luminotécnico tem por objetivo estabelecer as condições técnicas para os sistemas de iluminação do Píer Público de Inflamáveis do Porto de Paranaguá, estado de Paraná.

2. NORMAS DE REFERÊNCIA

O sistema de iluminação está de acordo com as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e demais documentos listados abaixo:

- NBR 8995-1 - Iluminação de ambientes de trabalho - Parte 1 - Interior;
- NBR5101 - Iluminação pública — Procedimento
- EN 12464-1 - Light and lighting. Lighting of work places Indoor work places
- NR 29 - Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário

3. DADOS DE PROJETO

3.1. PREMISSAS ADOTADAS

Os cálculos luminotécnicos foram feitos através de software específico Dialux Evo 11, e os fatores abaixo foram utilizados para obtenção dos resultados apresentados:

Área de cálculo criada nos pontos de interesse sobre o piso a uma altura de 0,80m para área internas e diretamente sobre o piso nas áreas externas;

O fator de manutenção adotado = 0,80;

Coeficientes de reflexão do teto, parede e piso de 70%, 50% e 20% respectivamente.

3.2. GLOSSÁRIO

Abaixo algumas definições dos termos e abreviações usados pelo software Dialux Evo:

- \bar{E} Iluminância Mantida, valor abaixo do qual não convém que a iluminância média da superfície de cálculo seja reduzida. Para determinação da iluminância mantida é feita média de vários os pontos que estão distribuídos em uma trama de cálculo. Frequentemente chamado de Iluminância média.
- $E_{mín}$ Iluminância Mínima, é o menor valor dentre os pontos usados para o cálculo da iluminância mantida \bar{E} .
- $E_{máx}$ Iluminância Máxima, é o maior valor dentre os pontos usados para o cálculo da iluminância mantida \bar{E} .

- g1 Frequentemente, também U_o (em inglês, overall uniformity), designa a uniformidade total da iluminância sobre uma superfície. Ela é o quociente de E_{min} com Ē e é uma das grandezas exigidas em normas de iluminação em locais de trabalho.
- g2 Especificamente, designa a "desuniformidade" da iluminância numa superfície. Ela é o quociente de E_{min} sobre E_{max} e, por via de regra, só é relevante para a certificação de iluminação de emergência conforme a EN 1838.

3.3. CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO

As características dos equipamentos utilizados no sistema de iluminação são:

	<p>Projeto LED de alto desempenho e eficiência para uso em áreas classificadas.</p> <p>Proteção Gás: Ex ec nR IIC T6 Gc Proteção Pó: Ex tb IIIC T85°C Db Zonas: 2, 21 e 22 Grau de Proteção: IP66W</p> <p>Características: 120W/220V/4000K. Ângulo do fecho: 90° Fluxo Luminoso: 17.347lm Vida útil ≥ 100.000h L70 Fabricante: Naville Modelo: EZNL/R6/120CPS</p>
<p>Características Construtivas: Corpo, aro, alojamento e tampa fundidos em liga de alumínio copper-free, Suporte de fixação em aço galvanizado a fogo, permite ajuste horizontal e vertical, visor incolor em vidro plano temperado, parafusos e arruelas fabricados em aço inox, fornecido com prensa cabos 1/2"NPT com range Ø8,0~Ø11,5mm, acabamento com pintura epóxi na cor cinza claro Munsel N 6,5.</p>	
<p>Proteções da Luminária: Protetor contra surtos classe II, NBR IEC 61.643-1 para suportar ondas de tensão 10kV @1,2/50 µs e corrente de surto de 12kA @8/20 µs.</p>	
<p>Locais de instalação: Píer de inflamáveis, áreas classificadas</p>	



Luminária LED com suporte 90° para fixação em poste reto, de alto desempenho e eficiência para uso em áreas classificadas.

Proteção Gás: Ex nR IIC T4 e T5 Gc

Proteção Pó: Ex tb IIIC T 100°C e T 135°C Db

Zonas: 2, 21 e 22

Grau de Proteção: IP66W

Características: 30W/220V/4000K.

Ângulo do fecho: 90°

Fluxo Luminoso: 3.323lm

Vida útil \geq 100.000h L70

Fabricante: Naville

Modelo: EYL109/30CPS

Características Construtivas: Corpo, alojamento, tampa e suporte 90° para poste, fundidos em liga de alumínio copper-free, suporte com entrada roscada de 1.1/2" ou Ø60mm sem rosca, sendo padrão de fornecimento rosca BSP, visor incolor em vidro plano temperado, parafusos e arruelas fabricados em aço inox, fornecido com prensa cabo interno e com rabicho 500mm – 3x1,5mm², acabamento com pintura epóxi na cor cinza claro Munsel N 6,5.

Proteções da Luminária: Protetor contra surtos classe II, NBR IEC 61.643-1 para suportar ondas de tensão 10kV @1,2/50 µs e corrente de surto de 12kA @8/20 µs.

Locais de instalação: Plataformas, áreas classificadas



*Geração III



Luminária LED plafonier de alto desempenho e eficiência para uso em áreas classificadas.

Proteção Gás: Ex nR IIC T4 e T5 Gc

Proteção Pó: Ex tb IIIC T 100°C e T 135°C Db

Zonas: 2, 21 e 22

Grau de Proteção: IP66W

Características: 30W/220V/4000K.

Ângulo do fecho: 90°

Fluxo Luminoso: 3.323lm

Vida útil \geq 100.000h L70

Fabricante: Naville

Modelo: EYL107/30CPS

Características Construtivas: Corpo, alojamento, tampa fundidos em liga de alumínio copper-free, alojamento com quatro entradas roscadas de 3/4", padrão de fornecimento rosca BSP, visor incolor em vidro plano temperado, parafusos e arruelas fabricados em aço inox, fornecido com prensa cabo em alumínio 3/4" para entrada de cabos, acabamento com pintura epóxi na cor cinza claro Munsel N 6,5.

Proteções da Luminária: Protetor contra surtos classe II, NBR IEC 61.643-1 para suportar ondas de tensão 10kV @1,2/50 μ s e corrente de surto de 12kA @8/20 μ s.

Locais de instalação: Abaixo da estrutura de suporte dos mangotes.

4. NÍVEIS DE ILUMINAMENTO

4.1. ILUMINAÇÃO NORMAL

Para as áreas específicas do píer foram utilizados os níveis de iluminação médios recomendados, sendo:

NR-29 - Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário:

29.22 Iluminação dos locais de trabalho

29.22.1 Os locais de operação a bordo, ou em terra, devem ter níveis adequados de iluminação, não inferiores a 50 lux.

29.22.2 Nas áreas de acesso e circulação de pessoas, a bordo ou em terra, não será permitido níveis inferiores a 10 lux por toda sua extensão.

Norma Europeia EN 12464-1:2021

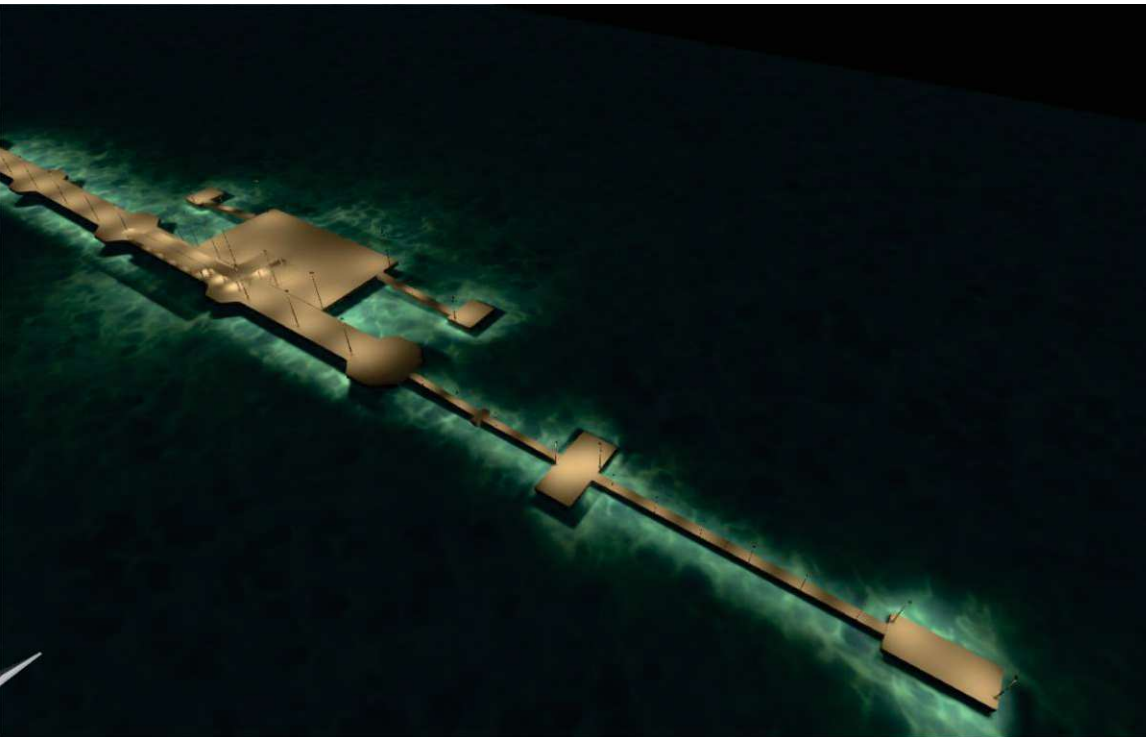
20lux para cais não cobertos - área de trânsito de pedestres em longas distâncias com pequeno volume de passageiros;

100lux para instalações industriais petroquímicas em pontos de carga e descarga de combustíveis.

5. RESULTADOS

Os resultados obtidos estão nos anexos abaixo:

- Anexo I – Píer Público de Inflamáveis



Anexo I – Píer Público de Inhamitanga

Conteúdo

Capa	1
Conteúdo	2

Fichas de informação de produto

NAVILLE - EYL107/30CPS - NAVILLE - LUMINARIA PLAFONIER PARA AREA CLASSIFICADA LED 30W - FACHO 90° (1x)	3
NAVILLE - EYL109/30CPS - NAVILLE - LUMINARIA TOPO DE POSTE 90° PARA AREA CLASSIFICADA LED 30W - FACHO 90° (1x)	4
NAVILLE - EZNL/R6/120CPS - NAVILLE - PROJETO PARA AREAS CLASSIFICADAS LED 120W - FACHO 90° (1x)	5

Pier Público de Inflamáveis

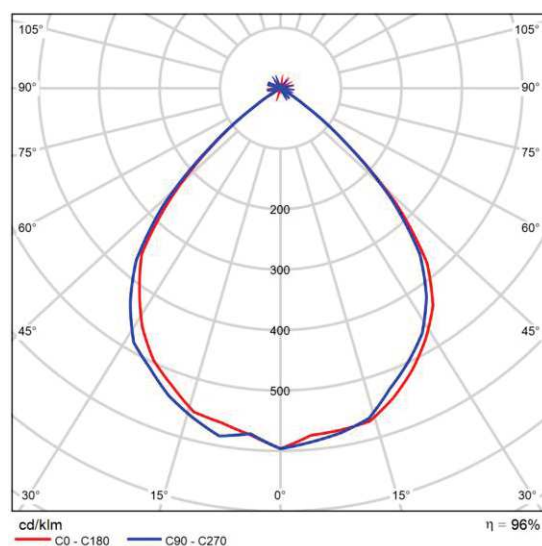
Imagens	6
Plataforma / Cenário de Luz 1 / Potência luminosa perpendicular (adaptivo)	8
Dolfin de Atracção - DAT 3 / Cenário de Luz 1 / Potência luminosa perpendicular (adaptivo)	9
Dolfin de Atracção - DAT 2 / Cenário de Luz 1 / Potência luminosa perpendicular (adaptivo)	10
Dolfin de Amarração - DAM 1 / Cenário de Luz 1 / Potência luminosa perpendicular (adaptivo)	11
Passarela / Cenário de Luz 1 / Potência luminosa perpendicular (adaptivo)	12
Passarela 2 / Cenário de Luz 1 / Potência luminosa perpendicular (adaptivo)	13

Folha de dados do produto

NAVILLE - EYL107/30CPS - NAVILLE - LUMINARIA PLAFONIER PARA AREA CLASSIFICADA LED 30W - FACHO 90°



Nº do artigo	LINHA PERSEUS
P	30.0 W
Φ Lâmpada	4323 lm
Φ Luminária	4166 lm
η	96.36 %
Rendimento luminoso	138.9 lm/W
CCT	5000 K
CRI	99



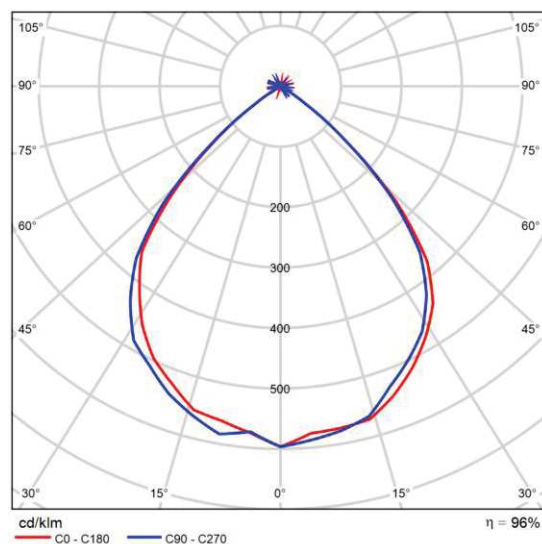
CDL polar

Folha de dados do produto

NAVILLE - EYL109/30CPS - NAVILLE - LUMINARIA TOPO DE POSTE 90° PARA AREA CLASSIFICADA
LED 30W - FACHO 90°



Nº do artigo	LINHA PERSEUS
P	30.0 W
Φ Lâmpada	4323 lm
Φ Luminária	4166 lm
η	96.36 %
Rendimento luminoso	138.9 lm/W
CCT	5000 K
CRI	99



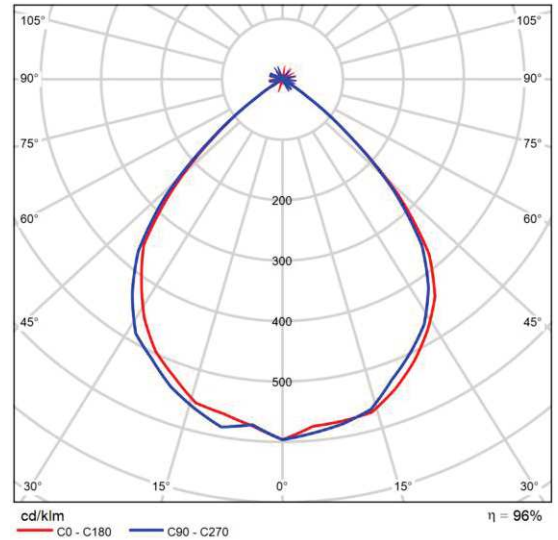
CDL polar

Folha de dados do produto

NAVILLE - EZNL/R6/120CPS - NAVILLE - PROJETOR PARA AREAS CLASSIFICADAS LED 120W - FACHO 90°

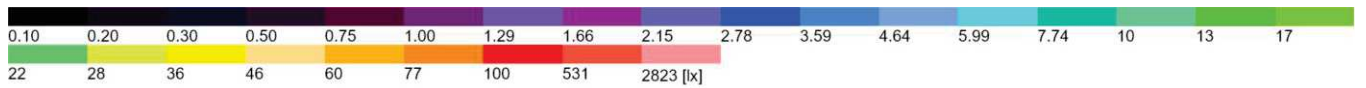
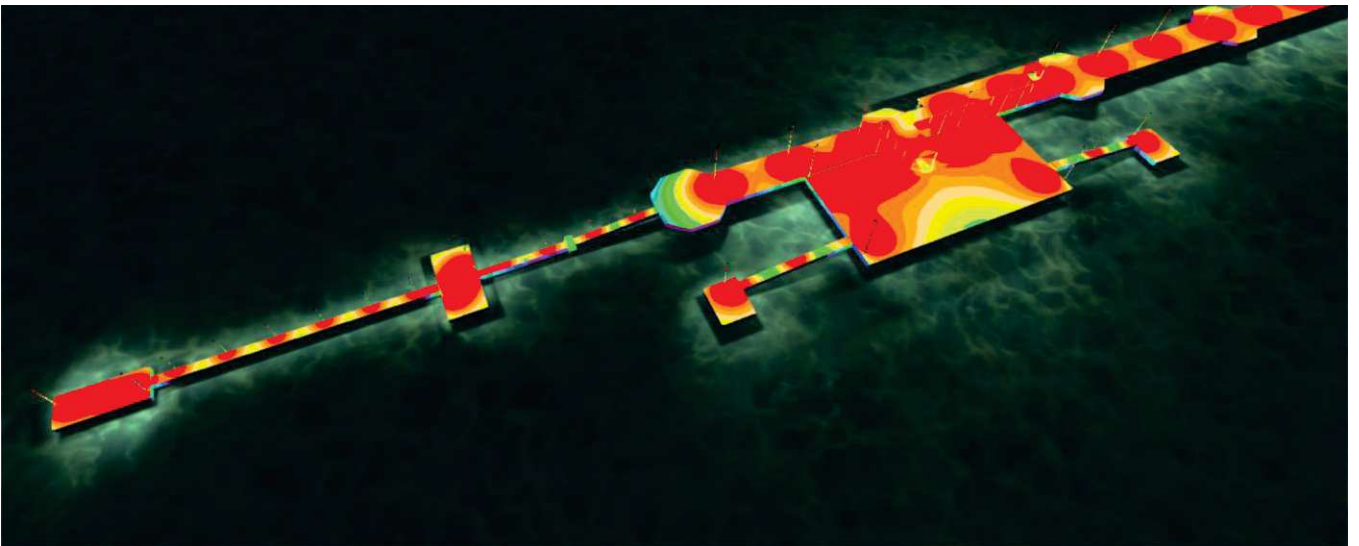
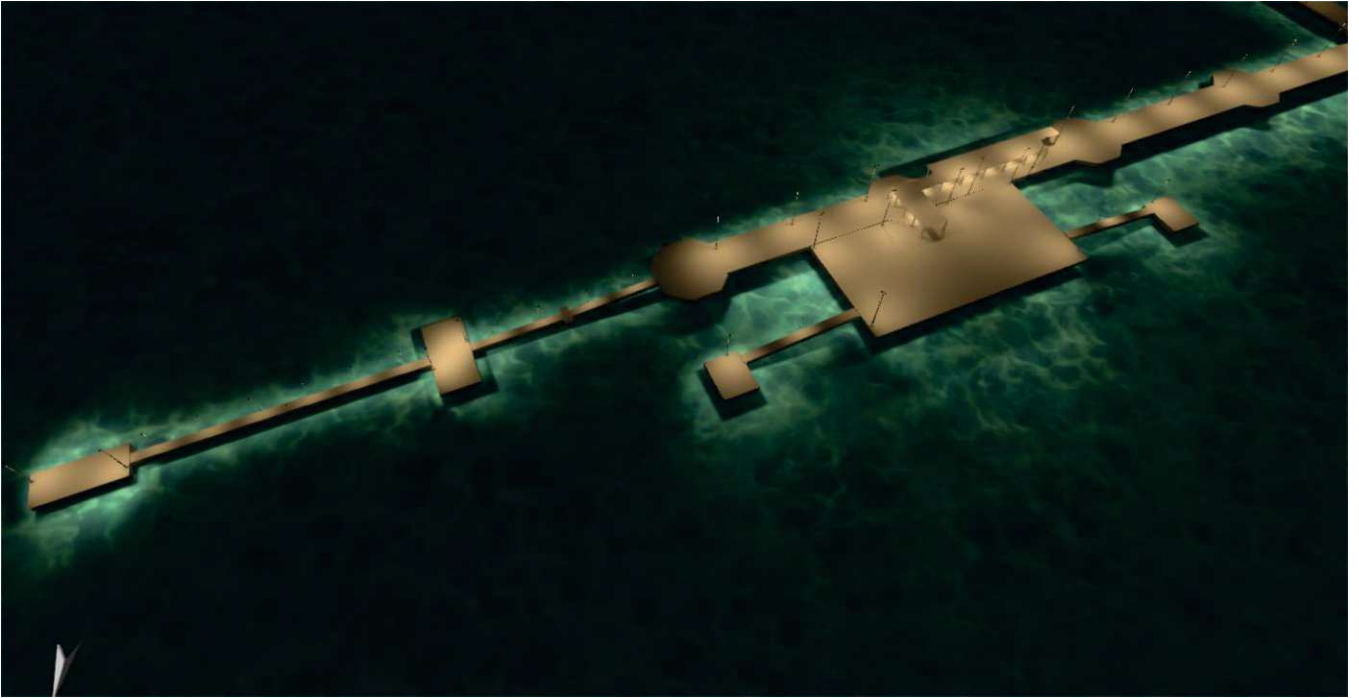


Nº do artigo	CETUS
P	120.0 W
Φ Lâmpada	17347 lm
Φ Luminária	16716 lm
η	96.36 %
Rendimento luminoso	139.3 lm/W
CCT	5000 K
CRI	99

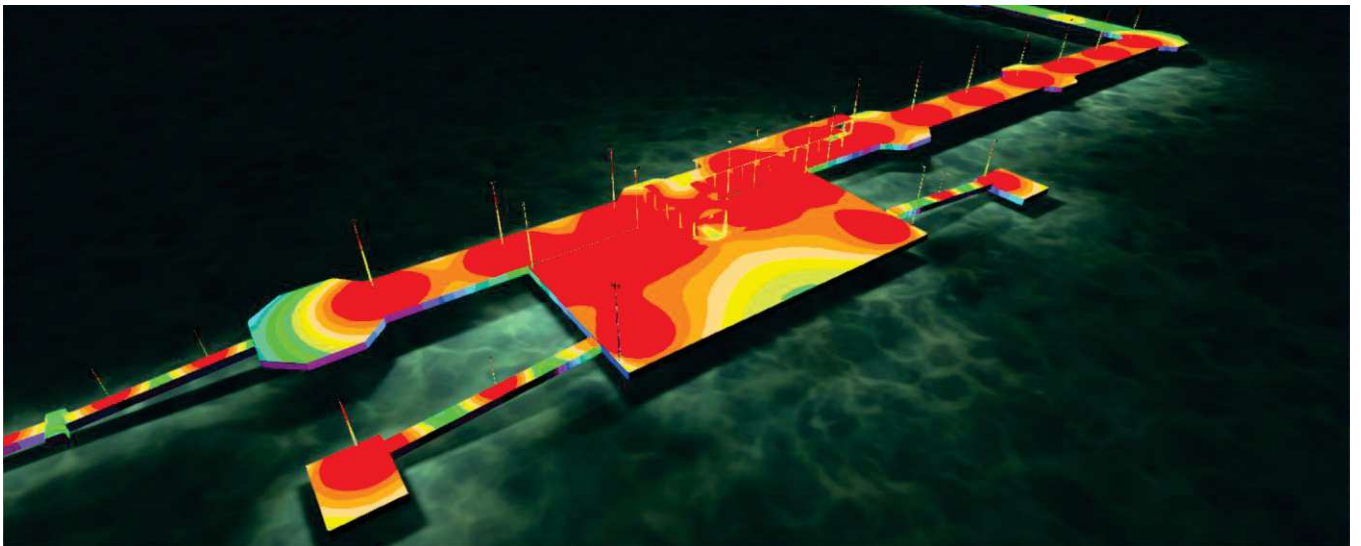
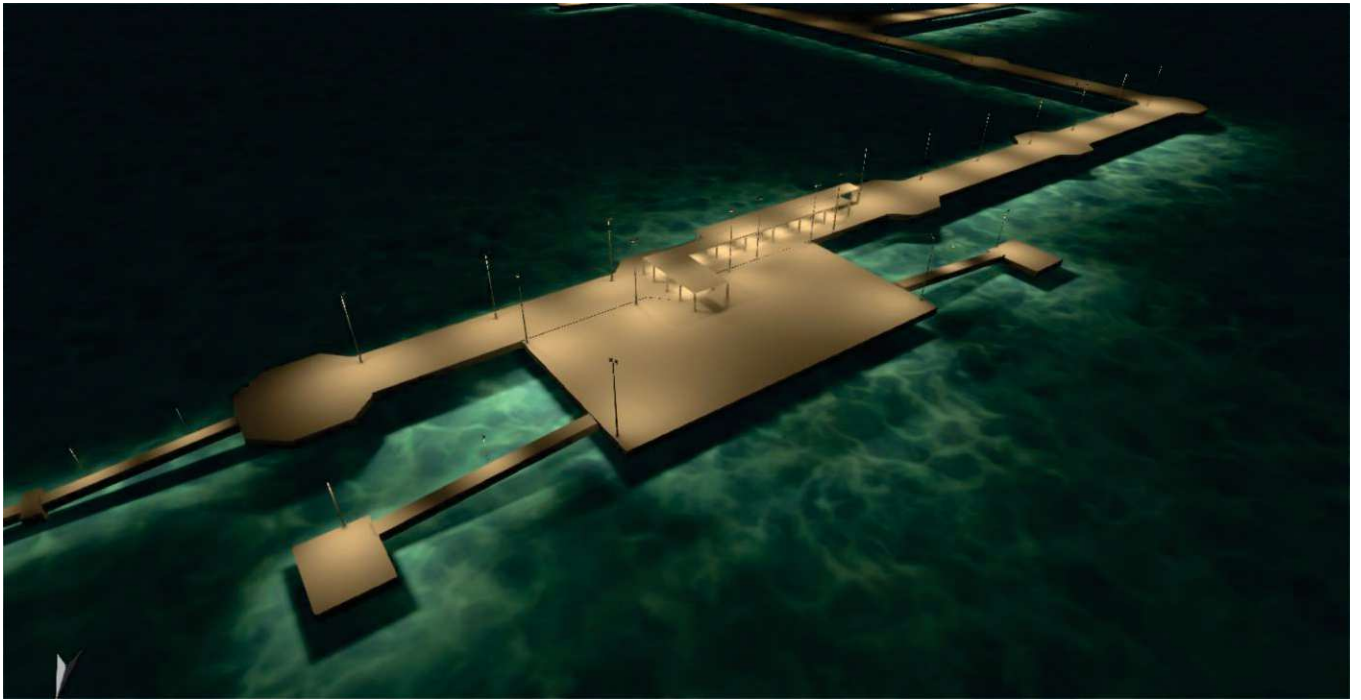


CDL polar

Pier Público de Inflamáveis
Imagens

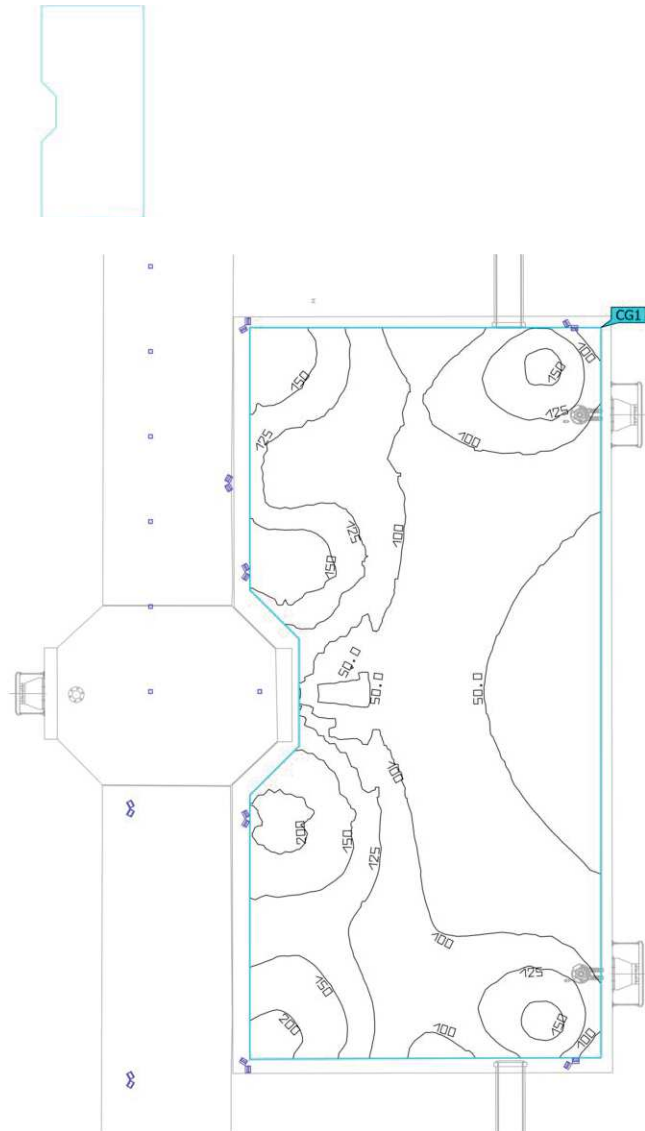


Pier Público de Inflamáveis
Imagens



(Cenário de Luz 1)

Plataforma

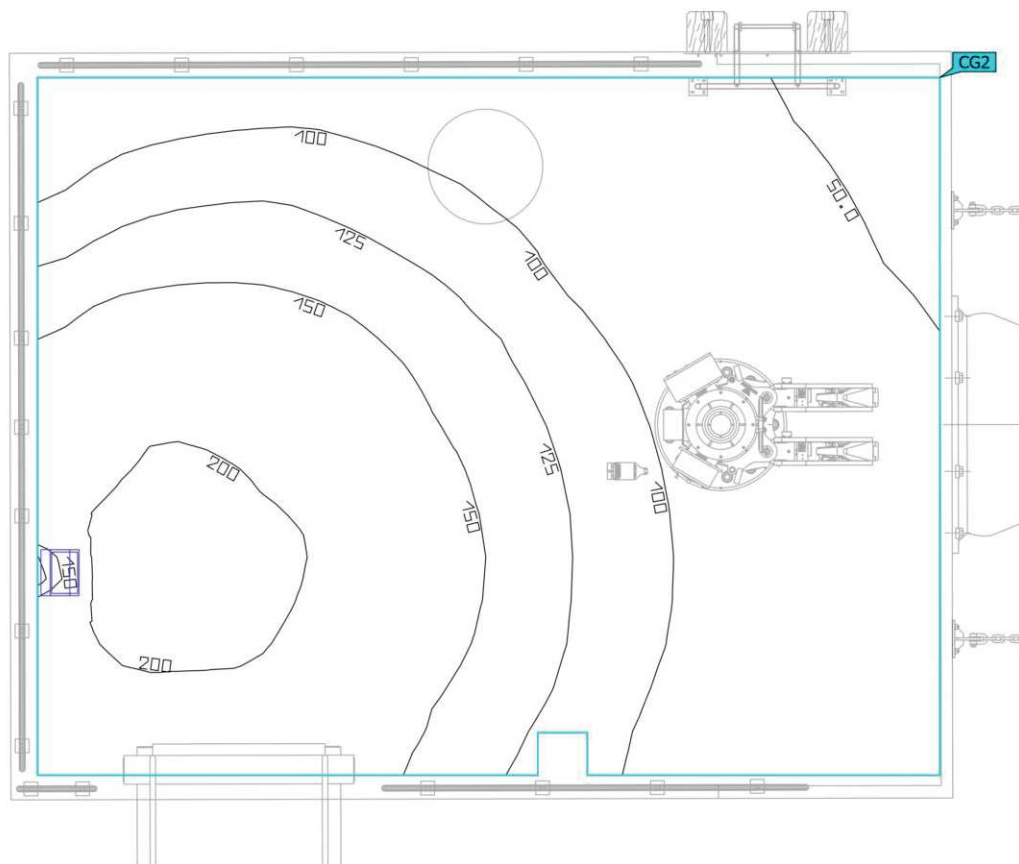


Propriedades	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
Plataforma Potência luminosa perpendicular (adaptivo) Altura: 4.000 m	104 lx	27.7 lx	222 lx	0.27	0.12	CG1

Perfil de utilização: Configuração DIALux (5.1.4 Padrão (área de tráfego ao ar livre))

(Cenário de Luz 1)

Dolfin de Atracação - DAT 3

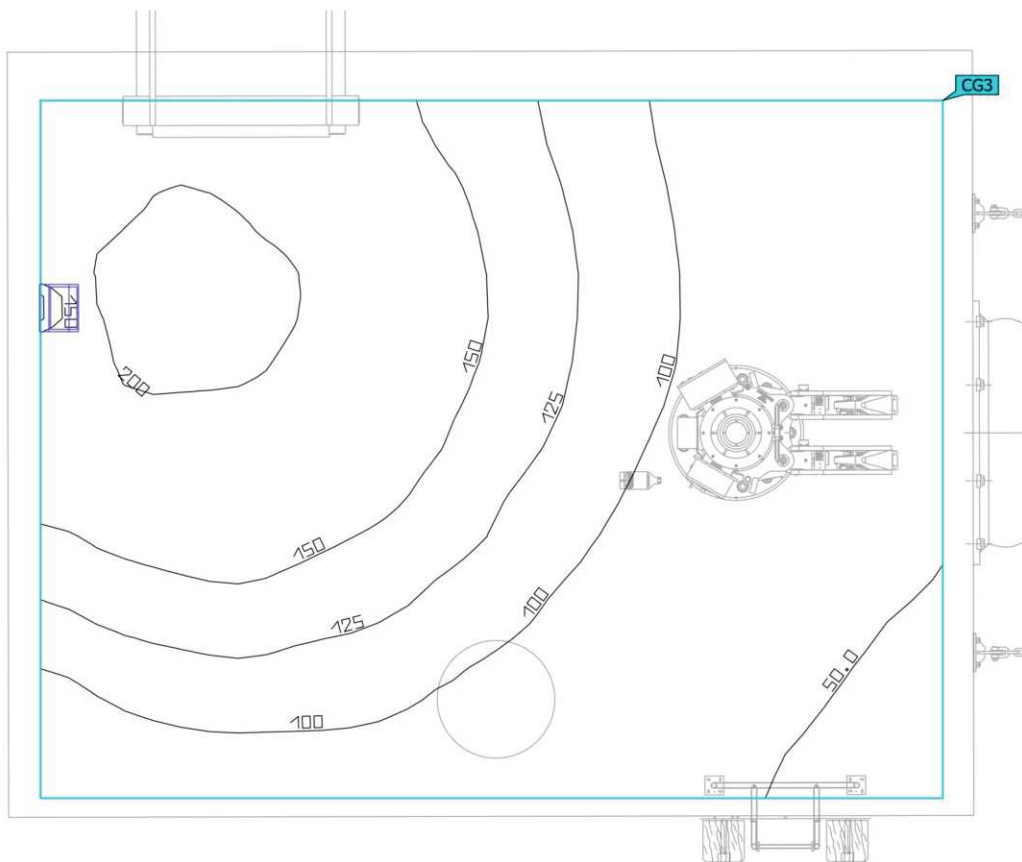
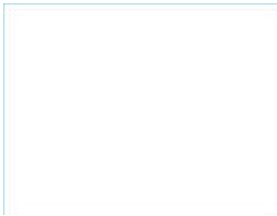


Propriedades	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
Dolfin de Atracação - DAT 3 Potência luminosa perpendicular (adaptivo) Altura: 2.000 m	119 lx	39.3 lx	214 lx	0.33	0.18	CG2

Perfil de utilização: Configuração DIALux (5.1.4 Padrão (área de tráfego ao ar livre))

(Cenário de Luz 1)

Dolfin de Atracação - DAT 2

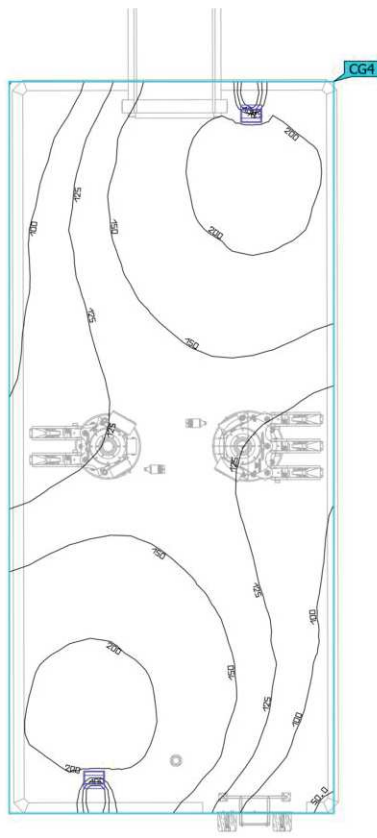


Propriedades	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
Dolfin de Atracação - DAT 2 Potência luminosa perpendicular (adaptivo) Altura: 2.000 m	118 lx	38.7 lx	211 lx	0.33	0.18	CG3

Perfil de utilização: Configuração DIALux (5.1.4 Padrão (área de tráfego ao ar livre))

(Cenário de Luz 1)

Dolfin de Amaração - DAM 1

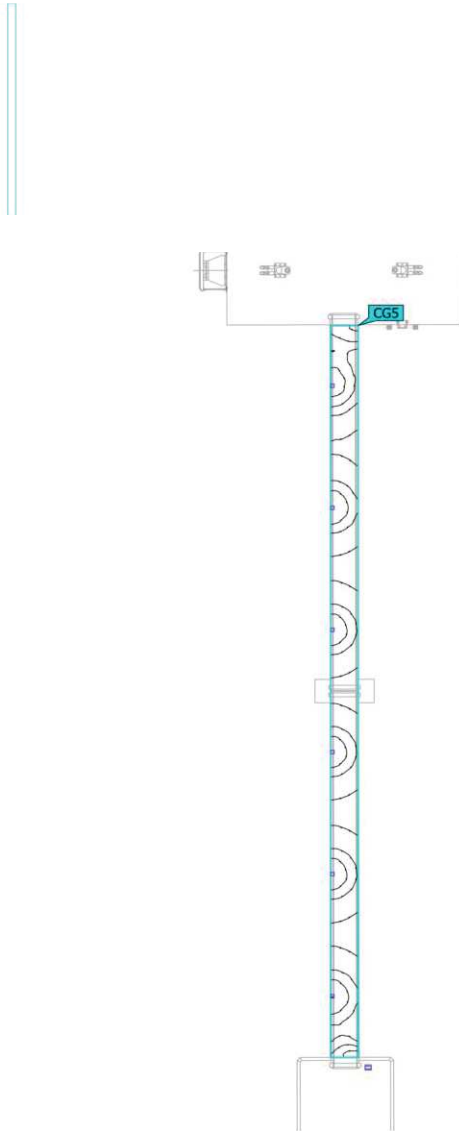


Propriedades	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
Dolfin de Amaração - DAM 1 Potência luminosa perpendicular (adaptivo) Altura: 2.000 m	149 lx	44.3 lx	223 lx	0.30	0.20	CG4

Perfil de utilização: Configuração DIALux (5.1.4 Padrão (área de tráfego ao ar livre))

(Cenário de Luz 1)

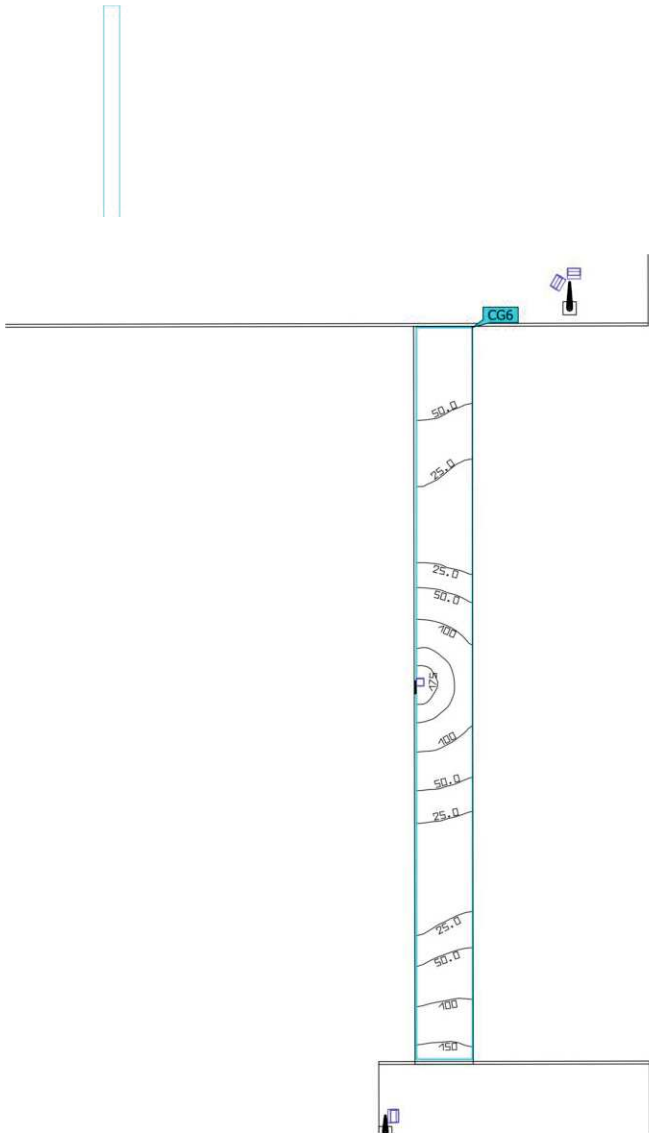
Passarela



Propriedades	\bar{E}	E_{\min}	E_{\max}	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
Passarela Potência luminosa perpendicular (adaptivo) Altura: 2.058 m	89.8 lx	28.6 lx	212 lx	0.32	0.13	CG5

Perfil de utilização: Configuração DIALux (5.1.4 Padrão (área de tráfego ao ar livre))

(Cenário de Luz 1)
Passarela 2



Propriedades	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2	Índice
Passarela 2 Potência luminosa perpendicular (adaptivo) Altura: 3.100 m	65.6 lx	11.1 lx	186 lx	0.17	0.060	CG6

Perfil de utilização: Configuração DIALux (5.1.4 Padrão (área de tráfego ao ar livre))

LPÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA	PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA	PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA
1	0-1-2-3	26		51	
2	0-1-2-3	27		52	
3	0-1-2-3	28		53	
4	0-1-2-3	29		54	
5	0-1-2-3	30		55	
6	0-1-2-3	31		56	
7	0-1-2-3	32		57	
8	0-1-2-3	33		58	
9	0-1-2-3	34		59	
10		35		60	
11		36		61	
12		37		62	
13		38		63	
14		39		64	
15		40		65	
16		41		66	
17		42		67	
18		43		68	
19		44		69	
20		45			
21		46			
22		47			
23		48			
24		49			
25		50			

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
 RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
 CREA: RJ-38915/D

 ASSINATURA

AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE SUA PROPRIEDADE.



TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

3	E	27/08/2025	ARTE	DT	SN	-	-	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM-01 APROVADO CONFORME COMENTÁRIOS APPA EMISSÃO INICIAL
2	E	11/07/2025	ARTE	DT	SN	-	-	
1	B	11/07/2025	ARTE	DT	SN	-	-	
0	B	10/07/2025	ARTE	DT	SN	-	-	
REVISÃO	EMISSÃO	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR VALIDADO CLIENTE	DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) COMO CONSTRUÍDO
 (B) PARA APROVAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
 (C) PARA INFORMAÇÃO (F) COMO COMPRADO

PIÉR PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS DO PORTO DE PARANAGUÁ – FASE II AMPLIADA

 Companhia Brasileira de Logística S/A	PROJETO BÁSICO PIÉR PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA PROJETO ELÉTRICO E ILUMINAÇÃO MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO BÁSICO
	

NÚMERO CLIENTE:

-

NÚMERO EXE ENGENHARIA:

MD-015.142-200-19-001

REVISÃO:

3

SUMÁRIO

1.	OBJETIVO	2
2.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	2
3.	NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	2
4.	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	2
4.1.	PAINÉIS DE DISTRIBUIÇÃO:.....	3
4.2.	DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINAÇÃO:.....	3
4.3.	ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA PARA MOTORES:	4
4.4.	INFRAESTRUTURA PARA CFTV:.....	4
4.5.	ATERRAMENTO E SPDA - SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS:	5
5.	PROJETO EXECUTIVO	6
6.	CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO.....	8

1. OBJETIVO

O presente memorial tem como objetivo apresentar o escopo dos serviços de engenharia e a filosofia utilizada no desenvolvimento dos projetos elétricos para atendimento da adequação do sistema de iluminação e ampliação da área do Píer Público de Inflamáveis, na cidade de Paranaguá, estado do Paraná.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os projetos e todos os documentos apresentados possuem nível de detalhamento básico, sendo necessário a apresentação do projeto executivo para execução das instalações, o qual deverá ser submetido à aprovação do contratante.

3. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

No desenvolvimento desse projeto básico, foram atendidas as normas NBR, NR-10 e procedimentos do contratante.

4. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

Atualmente o Píer Público de Inflamáveis conta com um sistema de iluminação com luminárias de vários modelos e vários tipos de lâmpadas e não está atendendo aos níveis de iluminamento necessário para estas áreas.

Com a ampliação do Píer também haverá a necessidade de instalação de motores para os cabrestantes, e instalação do novo sistema de iluminação, tomadas de solda, tomadas de serviço, e sistema de proteção contra descargas atmosféricas, que deverá atender a área ampliada e as áreas existentes.

As instalações elétricas e os equipamentos a serem instalados nas áreas do píer, deverão ser apropriados para áreas classificadas como potencialmente explosivas, de acordo com a planta de classificação de áreas (a ser fornecida pelo contratante).

Nas transições entre áreas classificadas e não classificadas deverão ser utilizadas unidades seladoras ou dispositivos capazes de impedir que misturas inflamáveis sigam para as instalações/equipamentos que não possuem proteção para áreas explosivas.

Em função da dilatação dos longos trechos de eletrodutos, deverão ser utilizadas juntas de expansão a cada 20m, ou onde se fizer necessário de acordo com o detalhamento do projeto executivo.

Para suportaçõ dos eletrodutos, deverão ser instalados suportes através de cantoneiras metálicas junto ao pipe rack de tubulações existente, conforme detalhes apresentados no projeto básico. O detalhamento apresentado no projeto básico é orientativo e deverá ser complementado e validado pelo projeto executivo.

4.1. PAINÉIS DE DISTRIBUIÇÃO:

Para alimentação dos motores dos cabrestantes da ampliação do píer, será utilizado o painel PN-380-02, na posição conforme indicado em projeto.

Este painel possui espaços reservas para os novos circuitos e é suportado em estrutura metálica e apropriado para exposição à névoas salinas, uso em áreas classificadas Zona 2, com proteção Exde, grupo IIA, T6, IP66, e possuir certificado de conformidade para áreas potencialmente explosivas.

4.2. DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINAÇÃO:

Para atender a iluminação da ampliação do Píer, será utilizado o circuito trifásico existente a partir do painel elétrico existente em 220V o qual está sendo atendido pelo gerador de existente.

O circuito seguirá através de eletrodutos em aço zincado a quente e instalados em suporte apropriados junto a estrutura metálica existente, conforme detalhes apresentados em projeto.

Todos os condutores de passagem, deverão ser do tipo "T" para possibilitar futuras ampliações que se façam necessárias, as entradas dos condutores não utilizadas, deverão ser fechadas com bujão selador.

Serão instaladas luminária a LED em postes metálicos com alturas de 9m nas áreas do píer fixo e postes de 4m articuláveis, nas áreas do novo píer flutuante, conforme indicações em projeto.

Estas luminárias serão acionadas automaticamente através de relé fotoelétrico a ser instalado junto a portaria, em local adequado que não tenha interferência da iluminação existente no local.

Para as áreas específicas do píer foram utilizados os níveis de iluminamento médios recomendado, sendo:

NR-29 - Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário:

29.22 Iluminação dos locais de trabalho

29.22.1 Os locais de operação a bordo, ou em terra, devem ter níveis adequados de iluminamento, não inferiores a 50 lux.

29.22.2 Nas áreas de acesso e circulação de pessoas, a bordo ou em terra, não será permitido níveis inferiores a 10 lux por toda sua extensão.

Norma Europeia EN 12464-1:2021

20lux para cais não cobertos - área de trânsito de pedestres em longas distâncias com pequeno volume de passageiros;

100lux para instalações industriais petroquímicas em pontos de carga e descarga de combustíveis.

Para níveis de iluminamento e definição dos modelos das luminárias, ver memorial de cálculos luminotécnicos MC-015.089-205-19-002.

Havendo necessidade de alteração dos modelos das luminárias e das posições de instalação, este estudo deverá ser revisado para atendimento aos níveis de iluminação considerados.

4.3. DISTRIBUIÇÃO DE TOMADAS:

Para atender os serviços de manutenção e solda, serão instaladas tomadas no dolfim de amarração conforme posição indicada em projeto. Será instalada 1 tomada de solda trifásica 3F+T-32A/380V e 1 tomada de serviço F+N+T-16A/220V, em suporte apropriado conforme detalhe.

Os circuitos para alimentação das tomadas serão a partir dos painéis PN-380-02 e seguirão através de eletrodutos em aço zincado a quente e instalados em suporte apropriados junto a estrutura metálica existente, conforme detalhes apresentados em projeto. Os circuitos serão protegidos por disjuntores termomagnéticos e dispositivo diferencial residual para 30mA.

Todos os condutes de passagem deverão ser do tipo "T" para possibilitar futuras ampliações que se façam necessárias, as entradas dos condutes não utilizadas, deverão ser fechadas com bujão selador.

Todas as tomadas serão para uso em áreas classificadas Zona 2, com proteção Exde, grupo IIA, T6, IP66, com prensa cabo na parte inferior para entrada do cabo alimentador, travamento mecânico e certificado de conformidade para áreas potencialmente explosivas.

Para a demanda/dimensionamento dos circuitos das tomadas de solda, foi considerada a ligação de um equipamento por circuito, não deve ser ligada mais de uma máquina por circuito simultaneamente.

4.4. ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA PARA MOTORES:

Os circuitos para alimentação dos motores elétricos será a partir do painel PN-380-02 e seguirão através de eletrodutos em aço zincado a quente e instalados em suporte apropriados junto a estrutura metálica existente, conforme detalhes apresentados em projeto. Os circuitos serão protegidos por disjuntores motores de acordo com a potência do equipamento.

Todos os condutes de passagem deverão ser do tipo "T" para possibilitar futuras ampliações que se façam necessárias, as entradas dos condutes não utilizadas, deverão ser fechadas com bujão selador.

O projeto executivo deverá definir junto a CBL a forma de acionamento dos motores e se haverá necessidade de comando a distância ou por sistemas supervisórios. O comando deverá atuar diretamente sobre o contator a ser instalado no painel PN-380-02.

4.5. INFRAESTRUTURA PARA CFTV:

Deverá ser previsto infraestrutura para sistema de CFTV através de eletrodutos em aço zincado a quente, instalados em suporte apropriados

junto a estrutura metálica existente, conforme detalhes apresentados em projeto.

Todos os condutes de passagem, deverão ser do tipo "T" para possibilitar futuras ampliações que se façam necessárias, as entradas não utilizadas dos condutes, deverão ser fechadas com bujão selador.

Os eletrodutos devem percorrer toda a extensão do píer e interligar com o sistema de CFTV existente instalado na portaria.

O projeto executivo deverá verificar junto a CBL as necessidades para atendimento do sistema de CFTV a ser instalado.

4.6. ATERRAMENTO E SPDA - SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS:

Para sistema de aterramento, junto a entrada de energia, deverá ser efetuada malha de aterramento com cabo de cobre nu de seção #50mm², a qual deverá ser interligada com os novos painéis elétricos.

Interligar a esta malha um cabo de cobre nu de seção #50mm² que deve seguir por ambos os lados do píer, conforme detalhado em projeto, e que deverá ser interligada a todos os postes de iluminação, suportes de eletrodutos, suportes de painéis e estruturas metálicas do pipe rack existente.

A malha de aterramento também deverá ser interligada a todos os pontos de aterramento no píer existente e nos pilares metálicos que serão instalados nas áreas de ampliação do píer.

Para sistema de proteção contra descargas atmosféricas, deverão ser considerados todos os postes de iluminação e suportes metálicos do pipe rack existente, como subsistema de captação.

Tubulações contendo misturas inflamáveis ou explosivas serão consideradas como um componente natural do subsistema de captação pois possuem emendas soldadas e/ou possuem gaxetas metálicas para acoplamentos dos flanges, de forma que todos os lados das tubulações sejam equipotencializados, considerando que sua espessura não seja inferior aos valores fornecidos pela tabela 3 da NBR-5419 para assegurar a efetividade da proteção.

Tabela 3 – Espessura mínima de chapas metálicas ou tubulações metálicas em sistemas de captação

Classe do SPDA	Material	Espessura ^a t mm	Espessura ^b t mm
I a IV	Chumbo	–	2,0
	Aço (inoxidável, galvanizado a quente)	4	0,5
	Titânio	4	0,5
	Cobre	5	0,5
	Alumínio	7	0,65
	Zinco	–	0,7

^a t previne perfuração, pontos quentes ou ignição.
^b t' somente para chapas metálicas, se não for importante prevenir a perfuração, pontos quentes ou problemas com ignição.

Todas as estruturas metálicas de sustentação das tubulações, escadas metálicas, guarda corpos, cabeços existentes deverão ser conectados ao sistema de aterramento.

Em função do local ser uma área potencialmente explosiva, será considerado nível de proteção I e Classe do SPDA I, conforme NBR-5419.

Com a aplicação do método das "Esferas Rolantes", para Classe I, é possível verificar através dos cortes apresentados, as áreas protegidas pelo SPDA.

O projeto de SPDA apresentado está detalhado a nível básico e deverá ser complementado na apresentação do projeto executivo com demais estruturas existentes, que complementarão a eficiência do sistema de proteção.

No projeto executivo, deverão ser apresentados os seguintes memoriais pertinentes ao sistema de proteção contra descargas atmosféricas: memorial de Cálculo do gerenciamento de risco (conforme previsto na parte 2 da NBR-5419/2015), memorial de cálculo do SPDA (conforme previsto na parte 3 da NBR-5419/2015) e memorial de cálculo das MPS (conforme previsto na parte 4 da NBR-5419/2015).

5. PROJETO EXECUTIVO

A projetista deve apresentar, durante as diversas fases do desenvolvimento do projeto executivo de eletricidade, no mínimo, os documentos listados a seguir:

- a) Cronograma de projeto;
- b) Listas de:
 - Documentos de projeto;

- Cargas elétricas;
- Cabos e eletrodutos e/ou circuitos;
- Materiais;

c) Memoriais descritivos e/ou memórias de cálculo para:

- Dimensionamento de equipamentos;
- Sistema de força e distribuição;
- Sistema de aterramento;
- Sistema de iluminação;
- Sistema de proteção (se necessário);
- Sistema de sinalização e alarme;
- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas;

d) Desenhos:

- Projetos para aprovação da entrada de energia junto a concessionária local (pacote completo)
- Distribuição de cargas dos circuitos de iluminação, tomadas, motores, e demais equipamentos a serem instalados;
- Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas;
- Sistema de aterramento – plantas e detalhes;
- Montagem de equipamentos - detalhes;
- Diagramas unifilares;
- Diagramas de interligações;
- Rede elétrica principal - planta geral;
- Rede elétrica subterrânea – plantas e seções;
- Caixas de enfição subterrâneas - características construtivas;
- Instalações aparentes – plantas e detalhes;
- Detalhes típicos de montagem;
- Data Book do projeto executivo de eletricidade;

e) Documentos para aquisição de equipamentos e materiais:

- Especificações técnicas;
- Folha de dados;
- Listas de materiais.

6. CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

Todas as instalações elétricas e serviços a serem efetuados deverão atender aos itens da Norma Regulamentadora NR-10, que estabelece os requisitos e as condições mínimas, objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores, que direta ou indiretamente, interajam nas instalações elétricas e serviços com eletricidade.

Os condutores terão suas cores de acordo com o que prescrevem a ABNT, quais sejam: Fases: vermelho, preto e branco; Neutro: azul claro; Terra: verde; Retorno: amarelo.

Os equipamentos devem ser dimensionados e especificados, de acordo com as características elétricas/físicas locais, para quaisquer alterações futuras o projeto deverá ser reavaliado, para que as instalações não sejam expostas a influências não consideradas durante a sua concepção original, sendo admitido substituição de acessórios desde que estes preservem as mesmas características dos equipamentos instalados.

As terminações de eletrodutos, caixas de passagem e painéis, deverão conter bucha e arruela em alumínio para proteção da isolação dos cabos;

As instalações elétricas a serem executadas deverão seguir os padrões de qualidade exigidos pelas normas vigentes, observando sempre melhorias quando se fizer necessário.

Os cabos deverão ser identificados com seus TAG's por etiquetas de identificação de cabos (luvas termocontráteis para uso em impressora) ou anéis de identificação nas duas extremidades destes, conforme lista de cabos do projeto.

Para as caixas/painéis elétricos, instalar placa de advertência indicativa, restringindo assim, o acesso aos equipamentos e acessórios internos.

O escopo dos serviços para firma instaladora engloba o fornecimento de materiais, instalação da infraestrutura, passagem/identificação e testes dos cabos, circuitos e demais instalações, conforme descrito no item 04 deste memorial, e fornecimento de relatório técnico, conforme item 10.2.4 da Norma Regulamentadora NR-10 (SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE).

PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA	PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA	PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA
1	0-1-2-3	26		51	
2	0-1-2-3	27		52	
3	0-1-2-3	28		53	
4		29		54	
5		30		55	
6		31		56	
7		32		57	
8		33		58	
9		34		59	
10		35		60	
11		36		61	
12		37		62	
13		38		63	
14		39		64	
15		40		65	
16		41		66	
17		42		67	
18		43		68	
19		44		69	
20		45		70	
21		46			
22		47			
23		48			
24		49			
25		50			

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
 RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
 CREA: RJ-38915/D



 ASSINATURA

AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.
 TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REVISÃO	EMIÇÃO	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	27/08/2025	ARTE	DT	SN	-	-	TOPOGRAFIA/POSIÇÃO DO DAM-01 APROVADO CONFORME COMENTÁRIOS APPA EMIÇÃO INICIAL
2	E	11/07/2025	ARTE	DT	SN	-	-	
1	B	11/07/2025	ARTE	DT	SN	-	-	
0	B	10/07/2025	ARTE	DT	SN	-	-	

TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR	(D) PARA COTAÇÃO	(G) COMO CONSTRUÍDO
	(B) PARA APROVAÇÃO	(E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO	(H) CANCELADO
	(C) PARA INFORMAÇÃO	(F) COMO COMPRADO	

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS DO PORTO DE PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

 Companhia Brasileira de Logística S/A	PROJETO BÁSICO PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA PROJETO ELÉTRICO E ILUMINAÇÃO ELÉTRICA - LISTA DE MATERIAIS
	

NÚMERO CLIENTE: -	NÚMERO EXE ENGENHARIA: LM-015.142-200-19-001	REVISÃO: 3
-------------------	--	------------

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
1.	ELÉTRICA		
1.1	DISTRIBUIÇÃO DE BAIXA TENSÃO		
1.1.1	Projektor LED para áreas classificadas zona 2, 120W/220V, temperatura de cor 4000K, facho 90°. Ref.: EZNL/R6/120CPS Fab.: Naville.	pç	16,00
1.1.2	Luminária LED com suporte 90° para fixação em poste reto, para áreas classificadas zona 2, 30W/220V, temperatura de cor 4000K, facho 90°, Ref.: EYL109/30CPS, Fab.: Naville.	pç	8,00
1.1.3	Luminária plafonier LED, para áreas classificadas zona 2, 30W/220V, temperatura de cor 4000K, facho 90°. Ref.: EYL107/30CPS, Fab.: Naville.	pç	1,00
1.1.4	Sinalizador náutico solar, com sistema de iluminação autônoma (autonomia mínima de 05 dias caso não haja insolação suficiente para recarregar seu banco de baterias), alimentada por energia solar fotovoltaica, tipo baliza, luz amarela, lampejo simples, alcance 2 a 4 milhas náuticas, lente em policarbonato protegido contra UV, banco de baterias Níquel Metal Hidreto Ni-MH selada, grau de proteção IP-68, montada sobre poste h=1,50m. Fab.: Blest ou equivalente.	pç	2,00
1.1.5	Poste metálico flangeado, em aço carbono zincado a fogo, altura 9m, sem braço	pç	6,00
1.1.6	Poste metálico flangeado, em aço carbono zincado a fogo, altura 6m, sem braço	pç	4,00
1.1.7	Poste metálico articulável, em aço carbono zincado a fogo, altura 4m, para fixação em guarda corpo	pç	8,00
1.1.8	Eletroduto de aço zincado a quente, classe pesada, em barras de 3m, diâmetro 3/4", Ref.: Paschoal Thomeu.	m	8,00
1.1.9	Eletroduto de aço zincado a quente, classe pesada, em barras de 3m, diâmetro 1.1/2", Ref.: Paschoal Thomeu.	m	90,00
1.1.10	Junta de expansão, em alo zincado a quente, para eletrodutos diâmetro 1.1/2", fornecida com cordoalha	pç	5,00
1.1.11	Eletroduto de aço zincado a quente, classe pesada, em barras de 3m, diâmetro 2", Ref.: Paschoal Thomeu.	m	550,00
1.1.12	Junta de expansão, em alo zincado a quente, para eletrodutos diâmetro 2", fornecida com cordoalha	pç	25,00
1.1.13	Eletroduto de aço zincado a quente, classe pesada, em barras de 3m, diâmetro 3", Ref.: Paschoal Thomeu.	m	780,00
1.1.14	Junta de expansão, em alo zincado a quente, para eletrodutos diâmetro 3", fornecida com cordoalha	pç	38,00
1.1.15	Eletroduto flexível, conduit sealflex, em espiral de aço carbono zincado, revestimento externo de cloreto de polivinila, cor preta; DN 1.1/2". Fab.: SPTF, Ref.: Sealflex ou equivalente.	m	10,00
1.1.16	Eletroduto flexível, conduit sealflex, em espiral de aço carbono zincado, revestimento externo de cloreto de polivinila, cor preta; DN 2". Fab.: SPTF, Ref.: Sealflex ou equivalente.	m	5,00
1.1.17	Eletroduto flexível, conduit sealflex, em espiral de aço carbono zincado, revestimento externo de cloreto de polivinila, cor preta; DN 3". Fab.: SPTF, Ref.: Sealflex ou equivalente.	m	3,00
1.1.18	Cabo de baixa tensão unipolar, formado por fios de cobre nú, tèmpera mole, encordoamento classe 5 (NBR nm-280), classe de tensão 0,6/1kV, isolamento em hEPR(EPR/B) classe de temperatura 90°C, enchimento em PVC sem chumbo e cobertura em PVC sem chumbo (NBR 7286), condutor x seccção (1 x 35mm ²).	m	3.000,00
1.1.19	Cabo de baixa tensão unipolar, formado por fios de cobre nú, tèmpera mole, encordoamento classe 5 (NBR nm-280), classe de tensão 0,6/1kV, isolamento em hEPR(EPR/B) classe de temperatura 90°C, enchimento em PVC sem chumbo e cobertura em PVC sem chumbo (NBR 7286), condutor x seccção (1 x 25mm ²).	m	4.430,00
1.1.20	Cabo de baixa tensão multipolar, formado por fios de cobre nú, tèmpera mole, encordoamento classe 5 (NBR nm-280), classe de tensão 0,6/1kV, isolamento em PVC sem chumbo (70°C), enchimento em PVC sem chumbo e cobertura em PVC sem chumbo (NBR 7288), identificado em veias coloridas, condutor x seccção (4 x 10mm ²).	m	165,00
1.1.21	Cabo de baixa tensão multipolar, formado por fios de cobre nú, tèmpera mole, encordoamento classe 5 (NBR nm-280), classe de tensão 0,6/1kV, isolamento em PVC sem chumbo (70°C), enchimento em PVC sem chumbo e cobertura em PVC sem chumbo (NBR 7288), identificado em veias coloridas, condutor x seccção (3 x 10mm ²).	m	165,00
1.1.22	Cabo de baixa tensão multipolar, formado por fios de cobre nú, tèmpera mole, encordoamento classe 2 (NBR nm-280), classe de tensão 0,6/1kV, isolamento em PVC sem chumbo (70°C), enchimento em PVC sem chumbo e cobertura em PVC sem chumbo (NBR 7288), identificado em veias coloridas, condutor x seccção (3 x 4,0mm ²).	m	492,00
1.1.23	Cabo de baixa tensão multipolar, formado por fios de cobre nú, tèmpera mole, encordoamento classe 2 (NBR nm-280), classe de tensão 0,6/1kV, isolamento em PVC sem chumbo (70°C), enchimento em PVC sem chumbo e cobertura em PVC sem chumbo (NBR 7288), identificado em veias coloridas, condutor x seccção (3 x 2,5mm ²).	m	1.680,00
1.1.24	Perfil "L" em aço zincado a quente, dimensões: 2" x 2", espessura 1/4". Ref.: Alcoa ou equivalente.	m	100,00
1.1.25	Bucha de redução para eletrodutos rígidos com conexões roscadas, fabricada em liga de alumínio, a prova de explosão Ex-d, Ø 1.1/2" x Ø 1".	pç	8,00
1.1.26	Caixa de ligação, em alumínio, tipo condutele "C/LB/LL/LR/T/X" Ø1.1/2", grau de proteção IP-54.	pç	30,00
1.1.27	Caixa de ligação, em alumínio, tipo condutele "C/LB/LL/LR/T/X" Ø2", grau de proteção IP-54.	pç	57,00
1.1.28	Caixa de ligação, em alumínio, tipo condutele "C/LB/LL/LR/T/X" Ø3", grau de proteção IP-54.	pç	16,00
1.1.29	Grampo "U"; alumínio; para eletroduto Ø3" completo com porcas e arruelas de pressão.	pç	380,00
1.1.30	Grampo "U"; alumínio; para eletroduto Ø2" completo com porcas e arruelas de pressão.	pç	215,00
1.1.31	Grampo "U"; alumínio; para eletroduto Ø1.1/2" completo com porcas e arruelas de pressão.	pç	55,00
1.1.32	Grampo "U"; alumínio; para eletroduto Ø3/4" completo com porcas e arruelas de pressão.	pç	22,00
1.1.33	Chumbador Ø3/8" tipo "UR" rosca interna em aço zincado, completo, com porca e arruela	pç	100,00
1.1.34	Niple longo em alumínio fundido Ø1", a prova de explosão Ex-d. Ref.: Blinda; Nut-Steel ou equivalente.	pç	8,00
1.1.35	Unidade seladora a prova de explosão Ø1.1/2", fabricada em liga de alumínio fundido de alta resistência, acabamento em esmalte sintético cor cinza martelado conforme NBR-9518, Ref.: Nut Steel ou equivalente.	pç	8,00
1.1.36	União macho-fêmea a prova de explosão 1.1/2", fabricada em ferro fundido nodular galvanizado Ref. Nut Steel ou equivalente.	pç	18,00
1.1.37	Fita de aço inox 19mm Ref.: Walsiva ou equivalente	m	10,00
1.1.38	Conector macho fixo 1.1/2" Ref.: CMRA Fab. SPTF ou equivalente	pç	6,00
1.1.39	Conector macho fixo 2" Ref.: CMRA Fab. SPTF ou equivalente	pç	6,00
1.1.40	Conector macho fixo 3" Ref.: CMRA Fab. SPTF ou equivalente	pç	6,00
1.1.41	Conector macho giratório 1.1/2" Ref.: CMRA Fab. SPTF ou equivalente	pç	4,00
1.1.42	Conector macho giratório 2" Ref.: CMRA Fab. SPTF ou equivalente	pç	6,00
1.1.43	Conector macho giratório 3" Ref.: CMRA Fab. SPTF ou equivalente	pç	4,00
1.1.44	Bujão selador, em alumínio, com rebaixo sextavado, Ø1.1/2", a prova de tempo.	pç	4,00
1.1.45	Bujão selador, em alumínio, com rebaixo sextavado, Ø2", a prova de tempo.	pç	17,00
1.1.46	Bujão selador, em alumínio, com rebaixo sextavado, Ø3", a prova de tempo.	pç	6,00
1.1.47	Luva para eletroduto de ferro galvanizado à fogo, classe pesada, diâmetro 1.1/2", ref.: Paschoal Thomeu.	pç	10,00

1.1.48	Tomada trifásicas 3F+T-32A/380V, para uso em áreas classificadas Zona 2, com proteção Ex-de, grupo IIA, T6, IP66, com prensa cabo na parte inferior para entrada do cabo alimentador, travamento mecânico e certificado de conformidade para áreas potencialmente explosivas.	pç	1,00
1.1.49	Tomada monofásica F+N+T-16A/220V, para uso em áreas classificadas Zona 2, com proteção Ex-de, grupo IIA, T6, IP66, com prensa cabo na parte inferior para entrada do cabo alimentador, travamento mecânico e certificado de conformidade para áreas potencialmente explosivas.	pç	1,00
1.1.50	Chapa lisa em aço zincado a quente, dimensões 200x200mm, espessura de 1/4", Ref. Alcoa ou equivalente.	pç	1,00
1.1.51	Chapa lisa em aço zincado a quente, dimensões 400x400mm, espessura de 1/4", Ref. Alcoa ou equivalente.	pç	1,00
1.1.52	Viga tipo "U" aço zincado a quente 4"x1.1/4"x1/4"	m	1,20
1.1.53	Viga tipo "U" aço zincado a quente 4"x2"x1/4"	m	1,20
1.1.54	Botoeira para comando liga/desliga, em caixa de poliamida, para uso em áreas classificadas Zona 2, com proteção Ex-de, grupo IIA, T6, IP66, com prensa cabo na parte inferior para entrada do cabo de comando.	pç	8,00
1.2	INFRAESTRUTURA DE CFTV		
1.2.1	Eletroduto de aço zincado a quente, classe pesada, em barras de 3m, diâmetro 2", Ref.: Paschoal Thomeu.	m	130,00
1.2.2	Junta de expansão, em alo zincado a quente, para eletrodutos diâmetro 2", fornecida com cordoalha	pç	6,00
1.2.3	Caixa de ligação, em alumínio, tipo condutele "C/LB/LL/LR/T/X" Ø2", grau de proteção IP-54.	pç	9,00
1.2.4	Grampo "U"; alumínio; para eletroduto Ø2" completo com porcas e arruelas de pressão.	pç	60,00
1.2.5	Perfil "L" em aço zincado a quente, dimensões: 2" x 2" espessura 1/4".	m	18,00
1.3	ATERRAMENTO E SPDA		
1.3.1	Conector de compressão para aterramento, dois cabos de #50mm ²	pç	26,00
1.3.2	Cabo de cobre nu #50mm ²	m	335,00
1.3.3	Terminal de compressão bimetálico, 1 furo para cabo #50mm ²	pç	34,00
1.3.4	Parafuso cabeça chata em aço inox Ø1/4"x7/8"	pç	34,00
1.3.5	Porca sextavada em aço inox Ø1/4"	pç	34,00