



PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS MEMORIAL DESCRITIVO

- 1. OBRA:** PRAÇA FREI EUZÉBIO
MUNICÍPIO DE MARACAJÁ
Av. Getúlio Vargas, SN
Centro – Maracajá– SC
- 2. PROPRIETÁRIO:** MUNICÍPIO DE MARACAJÁ
CNPJ 82.915.026/0001-24
Av. Getúlio Vargas, 530
Centro – 88.915-000–Maracajá– SC
- 3. RESPONSÁVEL TÉCNICO:**
Alexandre Elias Hahn
Eng. Eletricista
CREA-SC 064720-2
Rua Gov. Jorge Lacerda nº 1276, Sala 02
Nova Divineia – Araranguá – SC
(48) 3524-2728 / 99963-7823
alexandre@eletrohahn.com.br

4. INTRODUÇÃO

Este memorial tem por objetivo principal descrever o projeto de instalações elétricas para a PRAÇA FREI EUZÉBIO, incluindo iluminação pública, quadra de voleibol, museu e lanchonete (quiosque), bem como fornecer informações complementares aos desenhos e tabelas contidos nas pranchas. Apresenta também elementos visando orientar a execução da obra, tais como quantitativos, especificações e características dos materiais e serviços a serem aplicados. Sua leitura é **obrigatória** por parte do executante das instalações.

Trata-se de uma praça pública sob responsabilidade do MUNICÍPIO DE MARACAJÁ, CPNJ 82.915.026/0001-24, cuja administração está localizada na Av. Getúlio Vargas, 530, Centro, Maracajá – SC.

Para a elaboração do projeto elétrico foram utilizadas as normas técnicas CELESC N-321.0001 (Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição), NT-03 (Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios Coletivos), a NBR-5410 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e a NR-10 (Ministério do Trabalho e Emprego).

Dadas as características das instalações, localizadas em área pública e distantes uma da outra, as entradas de energia (praça/museu e quiosque) serão distintas, sendo que a destinada à praça e ao museu será trifásica 380/220V (4 cabos seção 10 mm²), será subterrânea (sem travessia da via pública), com a utilização de caixa de medição em mureta.

A instalação da lanchonete será monofásica 380/220V (2 cabos seção 10 mm²), com entrada também subterrânea (sem travessia da via pública) e utilização de caixa de medição em mureta.

A entrada de energia bem como os circuitos individuais possuem proteção por disjuntores termomagnéticos a seco, norma IEC (DIN). Contra choques elétricos o sistema é protegido por interruptores diferenciais residuais (DR) de alta sensibilidade (30mA). O sistema também conta com proteção através de dispositivo antissurto (DPS). Para maiores detalhes ver o diagrama unifilar em anexo.

Fazem parte deste projeto além deste memorial 05 (cinco) pranchas.

As instalações deverão ser realizadas por profissionais habilitados, utilizando-se de materiais que atendam as normas brasileiras em vigor e que possuam ótima qualidade, funcionalidade e durabilidade. Estes profissionais devem cumprir a rigor todas as especificações aqui contidas, o não cumprimento das mesmas elimina qualquer responsabilidade sobre o projetista caso ocorram problemas no desempenho das instalações.

As demais especificações e detalhes do projeto serão descritos a seguir e nos documentos em anexo.

5. PROJETO ELÉTRICO

No projeto das obras em questão, constam em todos os seus desenhos, os seguintes itens:

- Previsão dos pontos necessários à iluminação;
- Previsão dos pontos necessários à força (tomadas);
- Previsão dos pontos necessários aos comandos;
- Previsão dos quadros de distribuição;
- Caixa de medição para o quiosque (lanchonete);
- Quadro de medição (iluminação pública e museu)
- Sistema de aterramento;
- Entrada em baixa tensão;
- Detalhes construtivos.

Todos os cálculos foram realizados obedecendo as Normas vigentes da ABNT e da CELESC, sendo os dimensionamentos realizados utilizando os métodos de capacidade de corrente e da queda de tensão. Em anexo quadro detalhado.

A locação dos pontos seguiu recomendações do projeto arquitetônico.

5.1. PROJETO QUIOSQUE (LANCHONETE)

5.1.1. ENTRADA DE SERVIÇO

Conforme a norma N-321.0001 da CELESC, o fornecimento de energia elétrica em tensão secundária de distribuição (380/220V) será realizado até a potência instalada igual ou inferior a 75kW. Nesta obra a potência instalada ficou em 4,60kW, portanto, fornecimento em tensão secundária (baixa tensão).

A entrada será subterrânea sem travessia da via pública, conforme desenho 04 da norma N-321.0001 da CELESC. A alimentação será monofásica a

dois cabos (F+N) com seção 10mm² (isolamento PVC 0,6/1kV), protegidos por disjuntor geral de 40A. Os eletrodutos foram dimensionados conforme a norma, sendo o de descida em ferro galvanizado a fogo com tamanho nominal de Ø25mm e rosca de 1", os demais eletrodutos subterrâneos até o CM1 são de PEAD (polietileno expandido de alta densidade) Ø1.1/4".

Os eletrodutos subterrâneos deverão ser enterrados a no mínimo 60cm do piso acabado e sinalizados através de fita indicativa (30cm acima deles) de "Condutor de Energia Elétrica".

O eletroduto de descida deverá ser fixado ao poste através de 04 (quatro) cintas de aço inox (ou alumínio). Deverão ser instaladas no piso (junto ao poste e defronte ao CM1), caixas de passagem em alvenaria (65x41x80cm), com sistema de drenagem, tampa de ferro fundido com a inscrição "CELESC", com formato e dimensões conforme detalhe contido na prancha que contém os "detalhes de entrada". A tampa da caixa de passagem deverá ser de ferro fundido e ter resistência mínima de 125kN (400kN se sujeita ao fluxo de veículos), padrão CELESC.

Dentro de cada caixa de passagem subterrânea deverá ser deixada sobra de cabos de no mínimo 02 (dois) metros. No eletroduto de descida (do poste) será inscrito através de pintura indelével ou plaqueta fixada com braçadeira (NÃO FURAR O DUTO) o número da edificação ou unidade consumidora, de forma a permitir a identificação em caso de manutenção ou vistoria por parte da concessionária.

Os condutores deverão ser inseridos somente após concluída a instalação dos eletrodutos e caixas de passagem.

5.1.2. ATERRAMENTO

O sistema de aterramento será composto por uma malha de 05 (cinco) eletrodos tipo haste de aço revestida de cobre, diâmetro nominal 15mm (5/8"), revestimento da camada de cobre com no mínimo 254 µm, comprimento mínimo de

2,40m, dispostos em linha, com espaçamento mínimo de 3m, ligados entre si através de cabo de cobre nu seção 35mm² (ou superior) e ao neutro da instalação através de cabo de cobre com isolamento PVC na cor verde e seção **10mm²** (ou superior), não devendo ultrapassar 25Ω a resistência de aterramento em qualquer época do ano, não atingindo esse valor deve-se adicionar hastes ou melhorar o solo até atingi-lo (não usar soluções salinas). Verificar disposição da malha nos desenhos.

Na haste que interliga a malha ao neutro da instalação haverá uma caixa de inspeção (30x30x40cm).

5.1.3. CAIXA DE MEDIÇÃO – CM1 - LANCHONETE

A medição será direta realizada através de medidor monofásico instalado em caixa confeccionada em NORYL com tampa em policarbonato cristal, tamanho 520x260x186mm (A x L x P), com alojamento/trilho para disjuntor geral e DPS, conforme especificação nº 06 da N-321.0001 da CELESC.

5.2. PROJETO PRAÇA E MUSEU

5.2.1. ENTRADA DE SERVIÇO MUSEU E PRAÇA

Conforme a norma NT-03 da CELESC o fornecimento de energia elétrica a edifícios de uso coletivo será efetuado em tensão secundária de distribuição (380/220V) até a demanda de potência de 225kVA, no nosso caso a demanda ficou em **15,91kVA**, portanto, alimentação trifásica de baixa tensão (3F+N).

A instalação será trifásica a quatro cabos (3F+N) com seção 10 mm² (isolamento PVC 0,6/1kV) protegidos por disjuntor geral de **50A**. A entrada de energia será subterrânea partir de um poste da CELESC (sem travessia da via pública), com a utilização de quadro de medição que instalado na parede lateral da edificação, em local aberto e de livre acesso.

Os eletrodutos foram dimensionados conforme a norma, sendo o de descida até a primeira caixa subterrânea em ferro galvanizado com tamanho nominal de 40mm e rosca de Ø1.1/2". Os demais eletrodutos subterrâneos até o QM1 são de PEAD (polietileno de alta densidade) Ø1.1/2".

Os eletrodutos subterrâneos deverão ser enterrados a no mínimo 60cm do piso acabado e sinalizados através de fita indicativa (30 cm acima deles) de "Condutor de Energia Elétrica".

O eletroduto de descida deverá ser fixado ao poste através de 04 (quatro) cintas de aço (ou alumínio). Deverão ser instaladas no piso (junto ao poste e defronte ao QM1), caixas de passagem em alvenaria (65x41x80cm), com sistema de drenagem, tampa de ferro fundido com a inscrição "CELESC", com formato e dimensões conforme detalhes contidos em pranchas. A tampa da caixa de passagem deverá ser de ferro fundido e ter resistência mínima de 125kN (400kN se sujeita ao fluxo de veículos), padrão CELESC.

Dentro de cada caixa de passagem subterrânea deverá ser deixada sobra de cabos de no mínimo 02 (dois) metros. No eletroduto de descida (do poste) deverá ser inscrito o nome da edificação através de pintura indelével ou plaqueta fixada com braçadeira (NÃO FURAR O DUTO), tal medida visa permitir a identificação em caso de manutenção ou vistoria por parte da concessionária.

Os condutores deverão ser inseridos somente após concluída a instalação dos eletrodutos e caixas de passagem.

5.2.2. ATERRAMENTO

O sistema de aterramento será composto por duas malhas conectadas, a primeira na medição composta de 03 (três) eletrodos tipo haste de aço revestida de cobre, diâmetro nominal 15mm (5/8"), revestimento da camada de cobre com no mínimo 254 µm, comprimento mínimo de 2,40m, dispostos em linha, com espaçamento mínimo de 3m, ligados entre si através de cabo de cobre na seção

35mm² (ou superior) e ao neutro da instalação através de cabo de cobre com isolamento PVC na cor verde e seção **10mm²** (ou superior).

A segunda malha refere-se a formada pelas hastes individuais de cada um dos 35 (trinta e cinco) postes que compõe o sistema de iluminação pública da praça. Estas hastes deverão ser interligadas através de cabo de cobre com isolamento PVC na cor verde e seção **16mm²** (ou superior). Tal solução garante resistência de aterramento máxima de 25Ω em qualquer época do ano.

Na haste que interliga a malha à caixa de medição e na entrada da edificação, deverão ser instaladas caixas de inspeção (30x30x40cm), conforme especificação da CELESC. Ver anexos.

Junto aos postes as hastes deverão ser instaladas nas respectivas caixas de passagem. Ver anexos.

5.2.3. QUADRO DE MEDIÇÃO – QM1 – MUSEU E PRAÇA

O quadro tem capacidade para 02 (dois) medidores e demais equipamentos que compõe a medição. Deverá ser confeccionado em NORYL com tampa em policarbonato cristal (incolor), profundidade mínima de 17 cm, possuindo barramento trifásico, em cobre, seção mínima de 1/2"x3/16" ou 15x2mm (140A), alojamento específico para disjuntor geral e dispositivos antissurto (DPS+DP).

O quadro de medição deverá ser instalado na parede lateral do edifício e em local de livre acesso (ver desenhos).

A disposição dos medidores no QM será realizada da seguinte forma:

Barramento Proteção (T) DISJ + DPS	1 Museu
Barramento (3F+N)	2

Disjuntor	Praça
Geral	

5.2.4. LUMINÁRIAS/REFLETORES

Para a iluminação geral da praça deverão ser utilizados 31 (trinta e um) postes metálicos com as seguintes características:

- Poste:
 - Altura 4m;
 - Diâmetro 76mm;
 - Confeccionado em aço galvanizado a fogo;
 - Fixação através base retangular;
- Luminária modular LED:
 - Potência 50W;
 - Alimentação 220VAC;
 - Fator de potência mínimo 0,92;
 - Índice de proteção: IP 66;
 - Confeccionadas em alumínio injetado em alta pressão com pintura eletrostática;
 - Lente em policarbonato com proteção UV com ângulo de abertura de 120°;
 - Provido de dispositivo de abertura de forma a permitir a montagem e manutenção;
- Referência Olivo linha Aquarius LED.

Para a iluminação da quadra de vôlei deverão ser utilizados 04 (quatro) postes de concreto com as seguintes características:

- Poste de concreto, seção circular, 12 metros, resistência de topo de 300daN;

- Refletor modular LED;
 - Potência 300W;
 - Alimentação 220VAC;
 - Fator de potência mínimo 0,92;
 - Índice de proteção: IP 66;
 - Confeccionados em alumínio injetado em alta pressão com pintura eletrostática;
 - Lente em policarbonato com proteção UV com ângulo de abertura de 60°;
 - Referência Olivo Phoenix 300W;

Para a iluminação do chafariz deverão ser utilizados 06 (seis) refletores sub aquáticos LED com as seguintes características:

- Potência 50W/12VDC;
- Índice de proteção: IP 68;
- Confeccionados em alumínio com pintura eletrostática ou PVC;
- Lente plana de vidro temperado ou policarbonato;
- Fonte/Driver externo com alimentação 220VAC;

Para a iluminação da escultura e figueira deverão ser utilizados 06 (seis) refletores LED com as seguintes características:

- Potência 50W;
- Alimentação 220VAC;
- Fator de potência mínimo 0,92;
- Confeccionados em alumínio com pintura eletrostática;
- Lente em policarbonato com proteção UV.

Quanto as acionamentos:

- Iluminação geral da praça: automática com fotocélula;
- Iluminação quadra de voleibol: manual através;
- Chafariz: automático através de programador de horário

5.3. ORIENTAÇÕES COMUNS

5.3.1. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

De forma a garantir a integridade das instalações e das pessoas que nela habitam ou trabalham, o presente projeto possui os seguintes dispositivos de proteção:

- Proteção contra choques elétricos, realizada através de interruptor diferencial residual (DR) de alta sensibilidade ($I_R = 30\text{mA}$), norma IEC 61008;
- Proteção contra sobre carga (sobre corrente), realizada através de disjuntor termomagnético a seco, curva C, norma NBR IEC 60898 (DIN);
- Proteção contra surtos na rede, realizada através de DPS classe II, instalados na medição e nos quadros de distribuição do pavimento térreo.

Os disjuntores deverão ter capacidade simétrica mínima de ruptura de 10kA/5kA em 380/220V, 60 Hz, norma NBR IEC 60898 (DIN), com sistema de proteção termomagnética contra sobrecarga e curto-circuito, sendo que as capacidades nominais e características estão indicadas respectivamente nos diagramas unifilares, quadros de cargas e relação dos materiais.

Lembramos que os dispositivos DR exigem neutro isolado, ou seja, após conexão ao DR, o neutro deve atender **exclusivamente** ao circuito ao qual se destina.

Todos os disjuntores devem dispor de dispositivo que sinalize as situações ligado (energizado) e desligado (desenergizado), preferencialmente com auxílio das cores VERMELHO (ligado) e VERDE (desligado).

TODAS AS PARTES METÁLICAS DEVERÃO SER ATERRADAS.

5.3.2. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Os quadros de distribuição das instalações internas deverão ser embutidos, com moldura, portas articuladas e providos de dispositivos de fecho rápido, fabricados em material termoplástico não halogenado.

Os quadros de distribuição das instalações externas deverão ter índice de proteção IP67, confeccionados em material não halogenado ou aço inox.

Deverão ser utilizados barramentos compactos isolados com capacidade de corrente conforme especificado no dimensionamento individual. Os barramentos de neutro e de proteção devem possuir as mesmas características dos barramentos de fase.

Para facilitar a operação no caso de desarme por sobrecarga ou curto-circuito e manutenção nas instalações, todos os disjuntores deverão ser identificados através de etiquetas, recomendamos ainda que seja afixado na parte interna da porta do quadro cópia em miniatura do respectivo diagrama unifilar.

Conforme item 6.5.4.10 da NBR 5410/2005, todos os quadros de distribuição deverão conter a seguinte placa de advertência:

ADVERTÊNCIA

1. Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos frequentes são sinal de sobrecarga. Por isso, NUNCA troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e cabos elétricos, por outro de maior seção (bitola).
2. Da mesma forma, NUNCA desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (dispositivo DR), mesmo em caso de desligamentos sem

causa aparente. Se os desligamentos forem frequentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados. A DESATIVAÇÃO OU REMOÇÃO DA CHAVE SIGNIFICA A ELIMINAÇÃO DE MEDIDA PROTETORA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE VIDA PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO

Os quadros deverão ser compatíveis com disjuntores do tipo DIN e conter barramentos distintos para:

- Fase (s): barramentos compactos isolados 80 A / 500V.
- Neutro: barramento para trilho DIN, 80 A;
- Proteção (terra): barramento para trilho DIN, 80 A;

Todas as caixas e quadros metálicos devem ser aterrados.

5.3.3. CONDUTORES E CONDUTOS

Os eletrodutos foram dimensionados de forma a permitir rotas de menor custo em todos os circuitos, respeitando as taxas de ocupação recomendadas em normas. Deverão ser utilizados somente eletrodutos flexíveis (corrugado) nas instalações, exceto subida no poste (metálico), vedado o uso de mangueiras.

Os eletrodutos flexíveis exigem cuidado na construção para que não ocorram esmagamentos ou pontos de estrangulamento (curvas acentuadas). No piso e lajes devem ser utilizados eletrodutos de alta densidade (PEAD) ou PVC reforçado.

Todos os condutores (fios e cabos) a serem utilizados nas instalações, deverão obedecer a seguinte padronização de cores:

- Fase R – Preto;
- Fase S – Cinza ou branco;

- Fase T – Vermelho;
- Neutro - Azul Claro;
- Retorno – Outras cores;
- Proteção – Verde claro ou Verde/amarelo.

Os barramentos dos quadros também deverão ser pintados ou etiquetados obedecendo às cores acima.

Deverão ser utilizadas as seguintes seções mínimas para os cabos:

- Circuitos de força: 2,5mm²;
- Circuitos de iluminação: 1,5mm²;
- Circuitos especiais e alimentação: conforme especificado no projeto.

Tais medidas visam o atendimento a Normas, padronização e otimização do tempo para instalação e manutenção do sistema.

5.3.4. TOMADAS DE USO GERAL (TUG) E USO ESPECÍFICO (TUE)

Conforme o Artigo 1º da Lei nº 11.337 de 26/07/2006, todas as tomadas deverão dispor de pino específico para proteção, neste caso as tomadas bipolares (monofásicas ou não) deverão ser do tipo 2P+T ou 3P; e, as tripolares (trifásicas) 3P+T ou 4P.

Conforme item 9.5.3.1 da NBR 5410/2004 todos os equipamentos de corrente superior a 10A deverão possuir circuito individual (tomada de uso específico).

Todas as tomadas de uso geral deverão estar de acordo com o novo padrão brasileiro de plugues e tomadas, NBR 14136.

5.3.5. RELATÓRIO DE CÁLCULO

Para cálculo da corrente de cada circuito e quadros de distribuição,

foram levados em consideração a potência aparente (VA), fator de deslocamento ($\cos\phi$), taxa de distorção harmônica (THD), os fatores de correção por agrupamento (FCA) e de correção por temperatura (FCT), previstos na NBR 5410.

Para dimensionamento dos condutores foram utilizados os métodos da capacidade de condução de corrente e da máxima queda de tensão.

6. MATERIAIS

Todos os materiais deverão possuir certificação do INMETRO.

A fim de facilitar a aquisição e gerenciamento dos materiais, a lista foi dividida em 05 (cinco) partes:

- Lista estimativa da entrada de energia elétrica da lanchonete;
- Lista estimativa das instalações elétricas internas da lanchonete;
- Lista estimativa da entrada de energia elétrica da praça/museu;
- Lista estimativa das instalações elétricas internas do museu;
- Lista estimativa das instalações de iluminação da praça e banheiro.

Observações:

- Os quantitativos de cabos e eletrodutos são estimativos;
- Tomadas, interruptores e conjuntos são completos (com espelho).

6.1. LISTA ESTIMATIVA DA ENTRADA DE ENERGIA QUIOSQUE

Item	Descrição	Unid	Qtde
1	Box reto Ø1.1/4"	pç	3
2	Bucha terminal de aterramento para eletroduto FeGV Ø1"	pç	1
3	Cabeçote de alumínio 1"	pç	1
4	Cabo de cobre nú 35mm	m	21*
5	Cabo flexível unipolar de cobre 10mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV, azul claro	m	26*

Item	Descrição	Unid	Qtde
6	Cabo flexível unipolar de cobre 10mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV, preto	m	26*
7	Cabo flexível unipolar de cobre 10mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV, verde ou verde com amarelo	m	26*
8	Caixa para inspeção de aterramento 30x30x40cm c/ tampa (PVC ou concreto)	pç	1
9	Caixa de concreto 65x41x80cm, padrão CELESC	pç	2
10	Caixa para medidor monofásico confeccionada em Noryl/policarbonato, alojamento para DPS e disjuntor geral, 520x260x186mm (AxLxP)	pç	1
11	Cartucho p/ solda exotérmica 90	pç	6
12	Cinta de alumínio para poste, L=18mm	m	10
13	Conector de Derivação Perfurante, bimetálico Al/Cu, seção da rede/10mm ² , isolação 1kV (Ref. Inteli CDPF)	pç	2
14	Conector PF-35 em bronze estanhado para dois cabos	pç	2
15	Curva 90° FeGV rosqueável 1"	pç	1
16	Disjuntor unipolar termomagnético - norma DIN – 40A – Curva C	pç	1
17	Dispositivo de proteção anti-surto (DPS) – unipolar classe II (275V/25kA)	pç	1
18	Eletroduto de ferro galvanizado a fogo (FeGF) 1.1/2" x 6m	pç	1
19	Eletroduto PEAD flexível 1.1/4" linha pesada	m	26*
20	Fita de sinalização (condutor energizado)	m	26*
21	Grampo de aterramento em bronze	pç	1
22	Grampo para fita de alumínio	pç	4
23	Haste de aterramento em aço, revestida em cobre com camada mínima de 254mm (alta camada), D=15mm, comprimento 2,4m	pç	6
24	Luva FeGF rosca 1"	pç	2
25	Molde solda exotérmica MGY2 - 1635	pç	1
26	Tampa de ferro fundido 125kN para caixa de piso, padrão CELESC	pç	2

Item	Descrição	Unid	Qtde
28	Terminal à compressão para cabo de cobre unipolar 10mm ² , ponta olhal, fabricado em cobre eletrolítico estanhando, em conformidade com a NBR-5370, com espaço para no mínimo 02 (duas) prensagens por matriz hexagonal. Ref. INTELLI TM-10-L	pç	4
29	Terminal à compressão para cabo de cobre unipolar 10mm ² , ponta pino maciço, fabricado em cobre eletrolítico estanhando, em conformidade com a NBR-5370, com espaço para no mínimo 02 (duas) prensagens por matriz hexagonal. Ref. TCM	pç	8

6.2. LISTA ESTIMATIVA DAS INSTALAÇÕES INTERNAS DO QUIOSQUE

Item	Descrição	Unid	Qtde
1	Cabo flexível unipolar de cobre 1.5mm ² , isolamento PVC 450/750V, azul claro	m	18
2	Cabo flexível unipolar de cobre 1.5mm ² , isolamento PVC 450/750V, outras cores	m	20
3	Cabo flexível unipolar de cobre 1.5mm ² , isolamento PVC 450/750V, preto	m	26
4	Cabo flexível unipolar de cobre 1.5mm ² , isolamento PVC 450/750V, verde-amarelo	m	2
5	Cabo flexível unipolar de cobre 10mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV, azul claro	m	10
6	Cabo flexível unipolar de cobre 10mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV, preto	m	10
7	Cabo flexível unipolar de cobre 10mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV, verde-amarelo	m	10
8	Cabo flexível unipolar de cobre 2.5mm ² , isolamento PVC 450/750V, azul claro	m	76
9	Cabo flexível unipolar de cobre 2.5mm ² , isolamento PVC 450/750V, preto	m	76
10	Cabo flexível unipolar de cobre 2.5mm ² , isolamento PVC 450/750V, verde-amarelo	m	63
11	Caixa de concreto 30x30x50cm (AxLxP) com tampa	pç	2

Item	Descrição	Unid	Qtde
12	Caixa PVC 4x2"	pç	23
13	Caixa PVC octogonal 3x3"	pç	5
14	Conjunto interruptor 2S e tomada hex 2P+T 10A, placa 4x2"	pç	1
15	Disjuntor unipolar termomagnético - norma DIN – 10A – Curva B	pç	1
16	Disjuntor unipolar termomagnético - norma DIN – 16A – Curva B	pç	1
17	Disjuntor unipolar termomagnético - norma DIN – 20A – Curva B	pç	3
18	Disjuntor unipolar termomagnético - norma DIN – 40A – Curva B	pç	1
19	Dispositivo de proteção anti-surto (DPS) – unipolar classe II (275V/25kA)	pç	1
20	Eletroduto PEAD flexível 1.1/4"	m	10
21	Eletroduto PVC flexível 3/4"	m	68
22	Interruptor 1S - 1 tecla, placa 4x2"	pç	3
23	Interruptor diferencial residual (DR), ir = 30mA, bipolar (F+N), in = 40 A	pç	2
24	Luminária LED 30W, 220V, instalação em teto	pç	3
25	Luminária para lâmpada fluorescente tubular T5, 2x28 W, com reator e lâmpadas, 220V (ver opção com LED)	pç	2
26	Luminária tipo arandela 60 W / 220V (ver opção com LED)	pç	1
27	Quadro de distribuição de embutir, termoplástico, capacidade 18 DIN	pç	1
28	Tomada hexagonal (NBR 14136) 2P+T 10A, placa 4x2"	pç	16
29	Tomada hexagonal (NBR 14136) 2P+T 20A, placa 4x2"	pç	1

6.3. LISTA ESTIMATIVA DA ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA DA PRAÇA E MUSEU

Item	Descrição	Unid.	Qtde.
1	Box reto Ø1.1/2"	pç	2
2	Box reto Ø1.1/4"	pç	2
3	Bucha terminal de aterramento para eletroduto FeGV Ø1.1/2"	pç	1
4	Cabeçote de alumínio 1.1/2"	pç	1
5	Cabo flexível unipolar de cobre 10mm², isolamento PVC 0,6/1kV, azul claro	m	20*

Item	Descrição	Unid.	Qtde.
6	Cabo flexível unipolar de cobre 10mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV, branco	m	20*
7	Cabo flexível unipolar de cobre 10mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV, preto	m	20*
8	Cabo flexível unipolar de cobre 10mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV, verde ou verde com amarelo	m	5*
9	Cabo flexível unipolar de cobre 10mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV, vermelho	m	20*
10	Cabo de cobre nú 35mm	m	12*
11	Caixa para inspeção de aterramento 30x30x40cm c/ tampa (PVC ou concreto)	pç	1
12	Caixa de concreto 65x41x80cm, padrão CELESC	pç	2
13	Cartucho p/ solda exotérmica 90	pç	4
14	Cinta de alumínio para poste, L=18mm	m	10
15	Conector de Derivação Perfurante, bimetálico Al/Cu, seção da rede/10mm ² , isolação 1kV (Ref Inteli CDPF)	pç	4
16	Conector PF-35 em bronze estanhado para dois cabos	pç	2
17	Curva 90° FeGV rosqueável 1.1/2"	pç	1
18	Disjuntor tripolar termomagnético - norma DIN – 40A – Curva C	pç	2
19	Disjuntor tripolar termomagnético - norma DIN – 50A – Curva C	pç	2
20	Disjuntor unipolar termomagnético - norma DIN – 40A – Curva C	pç	1
21	Dispositivo de proteção anti-surto (DPS) – unipolar classe II (275V/25kA)	pç	3
22	Eletroduto de ferro galvanizado a fogo (FeGF) 1.1/2" x 6m	pç	1
23	Eletroduto PEAD flexível 1.1/2" linha pesada	m	15*
24	Fita de sinalização (condutor energizado)	m	15*
25	Grampo de aterramento em bronze	pç	1
26	Grampo para fita de alumínio	pç	4
27	Haste de aterramento em aço, revestida em cobre com camada mínima de 254mm (alta camada), D=15mm, comprimento 2,4m	pç	4
28	Luva FeGF rosca 1.1/2"	pç	2
29	Molde solda exotérmica MGY2 - 1635	pç	1

Item	Descrição	Unid.	Qtde.
30	Quadro de medição padrão CELESC, fabricado em Noryl/policabornato, capacidade 2 medidores, alojamento para DPS e disjuntor geral, MONTAR CONFORME PROJETO	pç	1
31	Tampa de ferro fundido 125kN para caixa de piso, padrão CELESC	pç	2
32	Terminal à compressão para cabo de cobre unipolar 10mm ² , ponta olhal, fabricado em cobre eletrolítico estanhando, em conformidade com a NBR-5370, com espaço para no mínimo 02 (duas) prensagens por matriz hexagonal. Ref. INTELLI TM-10-L	pç	6
33	Terminal à compressão para cabo de cobre unipolar 10mm ² , ponta pino maciço, fabricado em cobre eletrolítico estanhando, em conformidade com a NBR-5370, com espaço para no mínimo 02 (duas) prensagens por matriz hexagonal. Ref. TCM	pç	28
34	Terminal à compressão para cabo de cobre unipolar 16mm ² , ponta pino maciço, fabricado em cobre eletrolítico estanhando, em conformidade com a NBR-5370, com espaço para no mínimo 02 (duas) prensagens por matriz hexagonal. Ref. TCM	Pç	6

6.4. LISTA ESTIMATIVA DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INTERNAS DO MUSEU

Item	Descrição	Unid	Qtde
1	Bloco autônomo 220V, 30 lúmens, balizamento, Saída de Emergência.	pç	1
2	Bloco autônomo 220V, 40 LEDs, 130 lúmens a 2,20m do piso.	pç	5
3	Cabo flexível unipolar de cobre 1.5mm ² , isolamento PVC 450/750V, azul claro	m	102
4	Cabo flexível unipolar de cobre 1.5mm ² , isolamento PVC 450/750V, outras cores	m	85
5	Cabo flexível unipolar de cobre 1.5mm ² , isolamento PVC 450/750V, preto	m	86
6	Cabo flexível unipolar de cobre 1.5mm ² , isolamento PVC 450/750V, verde-amarelo	m	28

Item	Descrição	Unid	Qtde
7	Cabo flexível unipolar de cobre 10mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV, azul claro	m	70
8	Cabo flexível unipolar de cobre 10mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV, branco	m	22
9	Cabo flexível unipolar de cobre 10mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV, preto	m	70
10	Cabo flexível unipolar de cobre 10mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV, verde-amarelo	m	70
11	Cabo flexível unipolar de cobre 10mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV, vermelho	m	22
12	Cabo flexível unipolar de cobre 2.5mm ² , isolamento PVC 450/750V, azul claro	m	132
13	Cabo flexível unipolar de cobre 2.5mm ² , isolamento PVC 450/750V, branco	m	18
14	Cabo flexível unipolar de cobre 2.5mm ² , isolamento PVC 450/750V, preto	m	98
15	Cabo flexível unipolar de cobre 2.5mm ² , isolamento PVC 450/750V, verde-amarelo	m	98
16	Cabo flexível unipolar de cobre 2.5mm ² , isolamento PVC 450/750V, vermelho	m	18
17	Cabo flexível unipolar de cobre 6mm ² , isolamento PVC 450/750V, azul claro	m	2
18	Cabo flexível unipolar de cobre 6mm ² , isolamento PVC 450/750V, branco	m	2
19	Cabo flexível unipolar de cobre 6mm ² , isolamento PVC 450/750V, preto	m	2
20	Cabo flexível unipolar de cobre 6mm ² , isolamento PVC 450/750V, verde-amarelo	m	2
21	Cabo flexível unipolar de cobre 6mm ² , isolamento PVC 450/750V, vermelho	m	2
22	Caixa de concreto 30x30x50cm (AxLxP) com tampa	pç	3
23	Caixa PVC 4x2"	pç	23
24	Caixa PVC octogonal 3x3"	pç	15

Item	Descrição	Unid	Qtde
25	Central de alarme de incêndio, alimentação 220V, bateria interna 12V 14Ah, autonomia mínima de 2 horas sob carga plena, com capacidade mínima para 06 (seis) setores, conforme padrão estabelecido pelo CBM/SC	pç	1
26	Conjunto interruptor 1S e tomada hex 2P+T 10A, placa 4x2"	pç	1
27	Detector Fumaça, 12V, contato NANF; 5A, compatível com a central de alarme de incêndio, sinalização áudio visual.	pç	5
28	Disjuntor unipolar termomagnético - norma DIN – 32A – Curva B	pç	1
29	Disjuntor tripolar termomagnético - norma DIN – 40A – Curva B	pç	1
30	Disjuntor unipolar termomagnético - norma DIN – 10A – Curva B	pç	5
31	Disjuntor unipolar termomagnético - norma DIN – 16A – Curva B	pç	2
32	Disjuntor unipolar termomagnético - norma DIN – 20A – Curva B	pç	3
33	Disjuntor unipolar termomagnético - norma DIN – 40A – Curva B	pç	2
34	Dispositivo de proteção anti-surto (DPS) – unipolar classe II (275V/25kA)	pç	3
35	Tomada hexagonal industrial, IP 67 (NBR 14136) 2P+T 15A	pç	2
36	Tomada hexagonal industrial, IP 67 (NBR 14136) 3P+T 20A	pç	1
37	Eletroduto PEAD flexível 1.1/4"	m	44
38	Eletroduto PEAD flexível 2"	m	48
39	Eletroduto PVC flexível 3/4"	m	163
40	Interruptor 1S - 1 tecla, placa 4x2"	pç	4
41	Interruptor 2S - 2 teclas, placa 4x2"	pç	1
42	Interruptor diferencial residual (DR), ir = 30mA, bipolar (F+N), in = 40 A	pç	2
43	Luminária LED 30W, 220V, instalação em teto	pç	10
44	Placa cega 4x2"	pç	5
45	Quadro de distribuição, sobrepor, fabricado em Noryl/policabornato, capacidade 08 DIN, 2 tomadas 2P+T 16A e 2 tomadas Newkon 16A, dimensões mínimas 37x19,3x14,4cm (AXLXP), IP 67	pç	1
46	Quadro de distribuição de embutir, termoplástico, capacidade 24 DIN	pç	1
47	Tomada hexagonal (NBR 14136) 2P+T 10A, placa 4x2"	pç	14

6.5. LISTA ESTIMATIVA DAS INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO DA PRAÇA E BANHEIRO PÚBLICO

Item	Descrição	Unid	Qtde
1	Cabo de cobre nu 16mm ²	m	48
2	Cabo flex unip de cobre 10mm ² , isol. PVC 0,6/1kV, cores conforme aplicação	m	1960
3	Cabo flex unip de cobre 16mm ² , isol. PVC 0,6/1kV, Verde	m	432
4	Cabo flex unip de cobre 2.5mm ² , isol. PVC 0,6/1kV, cores conforme aplicação	m	346
5	Cabo flexível unipolar de cobre 1.5mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV, azul claro	m	8
6	Cabo flexível unipolar de cobre 1.5mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV, outras cores	m	8
7	Cabo flexível unipolar de cobre 1.5mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV, preto	m	8
8	Cabo flexível unipolar de cobre 1.5mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV, verde-amarelo	m	8
9	Cabo flexível unipolar de cobre 2.5mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV, azul claro	m	48
10	Cabo flexível unipolar de cobre 2.5mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV, preto	m	48
11	Cabo flexível unipolar de cobre 2.5mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV, verde-amarelo	m	48
12	Cabo multipolar de cobre, 4x2.5mm ² , isolamento PVC 0,6/1kV	m	48
13	Caixa de concreto 30x30x50cm (AxLxP) com tampa	pç	45
14	Caixa de concreto 30x30x50cm (AxLxP) com tampa	pç	1
15	Caixa PVC 4x2"	pç	2
16	Caixa PVC octogonal 3x3"	pç	2
17	Chave rotativa 2 posições, instalação em painel, Ø22mm, contato 1NA, 5A/250V	pç	3
18	Chumbador parabolt para fixação de poste metálico. Ref. Olivo PRCH-12	pç	124

Item	Descrição	Unid	Qtde
19	Cinta circular galvanizada a fogo, 190mm, para poste circular de concreto	pç	4
20	Cinta circular galvanizada a fogo, 200mm, para poste circular de concreto	pç	4
21	Conector de derivação perfurante para condutores flexíveis. Ref INTELLI CDPF-16-16	pç	35
22	Conector parafuso fendido PF-16, bronze estanhado	pç	4
23	Contator tripolar 25A, bobina 220V	pç	1
24	Contator tripolar 32A, bobina 220V	pç	2
25	Cruzeta de aço tubular 90x90x3000mm	pç	4
26	Disjuntor unipolar termomagnético - norma DIN – 10A – Curva B	pç	7
27	Disjuntor unipolar termomagnético - norma DIN – 10A – Curva B	pç	1
28	Disjuntor unipolar termomagnético - norma DIN – 20A – Curva B	pç	2
29	Disjuntor unipolar termomagnético - norma DIN – 40A – Curva B	pç	2
30	Dispositivo de proteção anti-surto (DPS) – unipolar classe II (275V/25kA)	pç	3
31	Eletroduto PEAD flexível 1"	m	60
32	Eletroduto PEAD flexível 1.1/2"	m	28
33	Eletroduto PEAD flexível 2"	m	598
34	Eletroduto PEAD flexível 2"	m	48
35	Eletroduto PVC flexível 3/4"	m	15
36	Fita isolante auto fusão, rolo 20m	pç	4
37	Grampo de aterramento em bronze	pç	36
38	Grampo de aterramento em bronze para 2 cabos de cobre 16-70mm², com grampo U, porcas e arruelas em aço Galvanizado a Fogo (Ref. Tel-580)	pç	4
39	Haste de aterramento cobreada, Ø5/8" x 2,4m, camada de cobre mínima 254µm ("alta camada")	pç	40
40	Interruptor 1S - 1 tecla, placa 4x2"	pç	2
41	LED vermelho, 220V, instalação em painel, Ø22mm	pç	2
42	Luminária LED 30W, 220V, instalação em teto	pç	2
43	Mão francesa plana 726mm	pç	8

Item	Descrição	Unid	Qtde
44	Painel tipo armário em chapa de aço tamanho 50x40x20cm (AxLxP), pintura epóxi (proteção geral BT)	pç	1
45	Painel tipo armário em chapa de aço tamanho 60x60x20cm (AxLxP), pintura epóxi (proteção geral BT)	pç	1
46	Parafuso galvanizado a fogo, cabeça abaulada, Ø16x70mm, com porca e arruela	pç	16
47	Parafuso galvanizado a fogo, Ø16 x 150 mm, cabeça abaulada, com porca e arruela	pç	12
48	Parafuso galvanizado a fogo, Ø16 x 150 mm, cabeça quadrada, com porca e arruela	pç	16
49	Parafuso galvanizado a fogo, Ø16 x 50 mm, cabeça quadrada, com porca e arruela	pç	8
50	Poste com base, produzidos em aço galvanizado a fogo, altura 4m com luminária modular LED 50W,220V, fator de potência mínimo 0,92, IP 66, confeccionadas em alumínio injetado em alta pressão com pintura eletrostática, lente em policarbonato com proteção UV com ângulo de abertura de 120° e provido de dispositivo de abertura de forma a permitir a montagem e manutenção. Ref. Olivo Aquarius LED	pç	31
51	Poste de concreto, circular 12m/300daN	pç	4
52	Programador de horário digital, 220V, instalação em trilho DIN, contato 1NA/5A	pç	3
53	Quadro de distribuição de embutir, termoplástico, capacidade 8 DIN	pç	1
54	Refletores LED 50W, 220V, fator de potência mínimo 0,92, IP 66, confeccionados em alumínio com pintura eletrostática, lente em policarbonato com proteção UV.	pç	6
55	Refletores modulares LED 300W, 220VAC, fator de potência mínimo 0,92, IP 66, confeccionados em alumínio injetado em alta pressão com pintura eletrostática, lente em policarbonato com proteção UV com ângulo de abertura de 60°. Ref. Olivo Phoenix 300W	pç	4

Item	Descrição	Unid	Qtde
56	Refletores sub aquáticos LED 50W, 12VDC, IP 66, confeccionados em alumínio com pintura eletrostática, lente plana de vidro temperado. Fonte/driver 220VAC, fator de potência mínimo 0,92	pç	6
57	Rele fotocélula c/ base, 220V, 5 A, IP 67	pç	1
58	Sela para cruzeta	pç	4
59	Terminal de pressão em latão para cabo de cobre 16mm ² (Ref. Tel-5016)	pç	8

Araranguá, 05 de fevereiro de 2020.

ALEXANDRE ELIAS HAHN
Engenheiro Eletricista
CREA-SC 064720-2