MEMORIAL DESCRITIVO

- SUBESTAÇÃO EXTERNA DE ENERGIA ELÉTRICA

CEI SANTA PAULINA

Contratante:

Prefeitura do Município de São Joaquim
CNPJ: 82.561.093/0001-98

Responsável Técnico pelo Projeto:

Luis Gustavo Velasque Rossetto – Engenheiro Eletricista CREA/SC 213555-4

Rua Otacílio Vieira da Costa, 112 - Centro - Lages / SC
CEP: 88501-050 - Fone: (49) 3224-4800
www.cisama.sc.gov.br

Sumário

1. APRESENTAÇÃO 3
2. LOCALIZAÇÃO DA OBRA 3
3. DOCUMENTAÇÕES DO PROJETO 3
4. ENTRADA DE ENERGIA 4
5. CABINE DE MEDIÇÃO 4
6. POSTE SUBESTAÇÃO 5
7. TRANSFORMADOR 6
8. MALHA DE ATERRAMENTO 6
9. DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES DE BAIXA – SECUNDÁRIO DO TRANSFORMADOR 6
10. CARGAS A SEREM ALIMENTADAS 7
11. REQUISITOS DE SEGURANÇA (NR 10) 8
12. RISCOS ELÉTRICOS 9
13. LISTA DE MATERIAIS 9
14. OBSERVAÇÕES IMPORTANTES PARA EXECUÇÃO DO PROJETO 13

Rua Otacílio Vieira da Costa, 112 - Centro - Lages / SC
CEP: 88501-050 - Fone: (49) 3224-4800
www.cisama.sc.gov.br

1. APRESENTAÇÃO

Este projeto visa oferecer todas as informações técnicas necessárias para instalação/montagem de uma subestação externa de energia elétrica, com transformador de 225kVA, que irá fornecer energia elétrica/alimentar o CEI Santa Paulina que está sendo construída na Rua João Pereira Castilho, S/N, bairro Centro em São Joaquim-SC.

Projeto e memorial estão de acordo com as normas da CELESC (Centrais Elétricas De Santa Catarina que é a concessionária de energia local e ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

2. LOCALIZAÇÃO DA OBRA



LOCALIZAÇÃO: Rua João Pereira Castilho, S/N, bairro Centro em São Joaquim-SC

3. DOCUMENTAÇÕES DO PROJETO

Fazem parte do projeto os seguintes documentos:

- Prancha 1 de 6: Projeto Elétrico Subestação – Planta de Situação;
- Prancha 2 de 6: Projeto Elétrico Subestação – Entrada de energia;
- Prancha 3 de 6: Projeto Elétrico Subestação – Unifilar;
- Prancha 4 de 6: Projeto Elétrico Subestação – Aterramento;
- Prancha 5 de 6: Projeto Elétrico Subestação – Cabine;
- Prancha 6 de 6: Projeto Elétrico Subestação – Croqui;
- Planilha de Cálculos/Quadro de Cargas;
- Relação de Materiais;
- Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.

Rua Otacílio Vieira da Costa, 112 - Centro - Lages / SC
CEP: 88501-050 - Fone: (49) 3224-4800
www.cisama.sc.gov.br

4. ENTRADA DE ENERGIA

A tensão de fornecimento será de 23,1 kV, no local não possui rede de média tensão, possuindo somente rede de baixa tensão. A rede de média tensão está aproximadamente 80 metros de distancia do poste de baixa tensão mais próximo da subestação. Deverá ser feita uma extensão de rede de média tensão até chegar este poste, para que assim fique a 11 metros da subestação.

A referida rede aérea não passa sobre terrenos de terceiros.

O transformador será de 225 kVA, e será fixado no poste engastado (plantado) logo atrás do abrigo de medição.

Conforme TABELA 02 - Dimensionamento do ramal de ligação aéreo em média tensão da N-321.0002, para uma demanda total da instalação de até 1700 kVA, os cabos das 3 Fases e Neutro (Nú) devem ser de Alumínio 2 AWG ou Cobre 25mm².

Conforme TABELA 01A - Dimensionamento das Chaves e Elos Fusíveis (Transformador Trifásico à óleo) da N-321.0002, para potência de transformação de 225kVA, tensão nominal 23,1kV, as Chaves serão de 100A e os Elos Fusíveis 6K.

Serão instalados 3 pára-raios, com classe de distribuição de 25 kV, de resistores não lineares a óxido metálico em série (ZnO), sem centelhador, com dispositivo para desligamento automático, sistema neutro aterrado, com invólucro polimérico, tensão nominal classe 25 kV, sendo a corrente nominal de descarga de 10 kA, devidamente aterrados.

A ligação do primário do transformador será em triângulo, com tensão nominal de 23,1 KV, taps de 1.100 volts para ajuste de tensão até 18,7 KV.

O secundário terá ligação estrela com neutro acessível, nas tensões 380/220 volts.

Após a transformação, cada fase condutora irá utilizar cabos 2x95 mm² EPR/XLPE-1KV. O neutro será cabo 2x95 mm² EPR/XLPE-1KV.

5. CABINE DE MEDIÇÃO

Será construída em alvenaria, com uma porta para entrada/saída de pessoas autorizadas e 6 janelas fixas para ventilação. A porta e janelas serão metálicas, sem vidro, com veneziana total e aterradas.

Deverá ser construída dentro das normas da Concessionaria local (CELESC) e seus detalhes, descrições e medidas são apresentadas no projeto. Estará localizada junto ao poste onde estará afixado/instalado o transformador, em local de fácil acesso, bem ventilado e com iluminação artificial e natural.

5.1 – Medição: A medição deverá ser do tipo indireta, feita em baixa tensão, nas tensões 380/220 Volts, através de transformadores de corrente TC's.

Serão instalados 3 TC´s em caixa padronizada, sendo 1 TC para cada Fase.

Conforme tabela 05 – Dimensionamento do transformador de corrente (TC) de baixa tensão da N -321.0002, para potência de transformação ou demanda de 225kVA, a relação de transformação é 300/5 e o fator térmico igual a 2,0, com classe de isolação de 0,6/1 kV.

O sistema de medição será composto por uma caixa de medição do tipo MDR HS (55x68x25cm) para alojamento do medidor, uma caixa de medição do tipo TC-2 (75x68x25cm) para alojamento dos transformadores de corrente.

5.2 – Proteção Geral: Será instalado um disjuntor Tipo Caixa Moldada, Trifásico (Tripolar), capacidade de interrupção 10 kA e corrente nominal 350 A.

A caixa onde será alojado/instalado o disjuntor, será metálica, com dimensões 55x100x25cm.

Dentro desta mesma caixa, também serão acomodados/instalados ainda:

Rua Otacílio Vieira da Costa, 112 - Centro - Lages / SC
CEP: 88501-050 - Fone: (49) 3224-4800
www.cisama.sc.gov.br

01 (Um) – Disjuntor Monofásico IEC/DIN 10 A, para proteção da Iluminação da cabine de medição;

01 (Um) - Disjuntor Trifásico IEC/DIN 63 A, para proteção dos DPS´s;

03 (Três) – Dispositivos de Proteção Contra Surtos (DPS), Classe II – 275 V – 45kA.

Como proteção das partes vivas (condutores expostos que estarão energizados), deve ser instalado um espelho de acrílico/policarbonato com espessura mínima de 4mm, com dispositivo para lacre e que deixe a mostra somente os manípulos dos respectivos disjuntores, evitando -se os contatos acidentais.

Todas as caixas metálicas não poderão estar energizadas e deverão ser solidamente aterradas, com cabo de cobre nú, bitola mínima de 25,0 mm², conforme item 5.14.1, subitem "c" da N -321.0002.

5.3 – Barramento de Equipotencialização (BEP): A Caixa do BEP poderá ser metálica de dimensões mínimas de 350 x 450 x 200mm ou 260 x 520 x 186mm (L x A x P) contendo tampa com visor e dispositivo para lacre, ou em material polimérico de dimensões equivalentes com tampa transparente lacrável, homologada pela Celesc D.

O Barramento deverá ter dimensões mínimas de 300 mm de comprimento, 30 mm de largura e 5 mm de espessura, de cobre eletrolítico, com capacidade mínima de corrente 400 A. Nele, serão ligados todas as massas, neutros e condutores de proteção.

Também deverão ser conectados no barramento as armaduras de concreto armado e outras estruturas metálicas existentes na cabine de medição.

Um cabo de cobre seção # 50 mm² EPR/XLPE-1KV de cor Azul Claro (Neutro), conectará o barramento do quadro BEP ao barramento do Neutro da caixa de medição onde estão os TC´s. Nas extremidades dos fios deverá ser utilizado conectores terminais de cobre estanhado firmemente aplicados.

Um cabo de cobre de seção # 50 mm² EPR/XLPE-1KV de cor Verde (Aterramento), conectará o barramento do quadro BEP ao barramento do Aterramento das instalações internas. Nas extremidades dos fios deverá ser utilizado conectores terminais de cobre estanhado firmemente aplicados.

6. POSTE SUBESTAÇÃO

O poste onde o transformador de 225 kVA será fixado/instalado deverá ser de concreto armado, circular - 11/1000 daN com homologação da CELESC de acordo com a especificação E-313.0010.

O engastamento será feito conforme recomendação CELESC, sendo que a profundidade do engastamento do postes deverá seguir a seguinte fórmula:

E = (L/10) + 0,6

Onde:

E = Valor do engastamento em metros;

L = Comprimento do poste em metros;

e 10 e 0,60 = valores fixos da fórmula.

Calculando: E = (11/10) + 0,60 = 1,70m, então, esta é a profundidade do engastamento.

Postes com resistência igual ou superior a 600daN, deverão ter sua base concretada, utilizando-se lona preta para a proteção, para que assim em caso de manutenção, deslocamento ou outra necessidade, o poste não seja danificado e possa ser removido.

A concretagem deve ser realizada da seguinte forma:

Inicialmente, executa-se a cava para implantação do poste, com profundidade do engastamento e com diâmetro igual ao diâmetro da base do poste + 300mm. Coloca o poste centralizado e lança uma primeira camada de 50cm de concreto, na proporção (1:3:5 com pouca água) apiloado. Em seguida, lança

Rua Otacílio Vieira da Costa, 112 - Centro - Lages / SC
CEP: 88501-050 - Fone: (49) 3224-4800
www.cisama.sc.gov.br

uma segunda camada de 20cm de solo apiloado. Segue aplicando camadas de 20cm, variando de acordo com o engastamento do poste, sendo necessário um espaçamento final de 80cm para mais uma camada de concreto de 50cm e uma camada final de solo de 30cm.

7. TRANSFORMADOR

Será utilizado 01 (um) Transformador de distribuição, trifásico, ligação delta-estrela aterrado, tensões primárias 23,1 / 22 / 20,9 kV, tensão secundária 380 / 220 V, potência nominal 225 kVA, NBR 5440/87, com alças de suspensão.

A ligação do primário do transformador será em triângulo, com tensão nominal de 23,1 KV, taps de 1.100 volts para ajuste de tensão até 18,7 kV.

O secundário terá ligação estrela com neutro acessível, nas tensões 380/220 volts.

8. MALHA DE ATERRAMENTO

A malha de aterramento é compostas pelas seguintes interligações/conexões:

- 5 Hastes de aterramento, espaçadas entre si por no mínimo 3.000 mm uma da outra, instaladas em forma de anel, em volta da cabine de medição, interligadas com cabo de cobre nú na bitola de 50,0 mm² sem emendas, partindo da haste central e retornando a mesma .

- Mínimo 2 pontos da ferragem da malha da laje do piso da cabine de medição, onde será interligada através de cabo de cobre nú 25mm² na haste central do anél de aterramento que circunda a cabine de medição;

- Aterramento do pára-raios, que desce por dentor do poste e é interligado na haste central do anél de aterramento através de cabo de cobre nú, bitola 25 mm²;

- Aterramento do Barramento de Equipotencialização (BEP), que é interligado na haste central do anél de aterramento através de cabo de cobre nú, bitola 50 mm².

Os condutores de aterramentos deverão ser firmemente ligados aos eletrodos (hastes) através de conectores adequados;

Para cada eletrodo (haste) deve ter uma caixa de inspeção de aterramento. As caixas devem ter dimensões aproximadas de 30 x 30 x 40cm, de alvenaria ou concreto, ou de material polimérico de diâmetro mínimo 30cm. As caixas deverão ser preenchidas com areia após a vistoria;

A malha de aterramento deverá possuir eletrodos (hastes) em números suficientes, de forma a conseguir o valor admissível da resistência de aterramento. O valor da resistência de aterramento, em qualquer época do ano, não deverá ultrapassar a 10 (dez) Ohms;

Deverão ser cravados no mínimo 5 (cinco) eletrodos (hastes), porém, se a resistência estiver acima de 10 (dez) Ohms, deverão ser dispostos tantos eletrodos quantos forem necessários, interligados entre si com a mesma seção transversal do condutor de aterramento principal, até conseguir atingir o valor adequado. Caso necessário, realizar tratamento do solo por método adequado;

Os eletrodos (hastes) de terra deverão ser de aço revestido de cobre (mínimo 254 µm de cobre eletrolítico), com condutividade mínima de 83% IACS a 20°C. Deverão ter diâmetro de 5/8'' (14,30 +/- 0,2mm) ou 1/2'' (12,80 +/- 0,2mm) e ter comprimento de 2400mm;

Demais especificações conforme especificação E- 313.0007 – Acessórios e Ferragens de Distribuição e ABNT NBR 13.571;

O Aterramento deverá ser do tipo TN-S.

9. DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES DE BAIXA – SECUNDÁRIO DO TRANSFORMADOR

Para o dimensionamento dos condutores de baixa tensão, da saída do transformador até o disjuntor de proteção geral e do disjuntor até o quadro de distribuição da carga, leva- se em consideração

Rua Otacílio Vieira da Costa, 112 - Centro - Lages / SC
CEP: 88501-050 - Fone: (49) 3224-4800
www.cisama.sc.gov.br

a potência nominal do transformador que possui as seguintes características:

- Potência do Transformador: 225 kVA
- Tensão de saída do Transformador: 380 / 220 V

Cálculo da corrente nominal do Transformador:

I nominal do Trafo = potência do Trafo (kva) / (raiz de 3) x 380

I nominal do Trafo = (225 kVA) / (√3 x 380) = 341,85 A

Os condutores a serem utilizados deverão ter capacidade de condução mínima de 341,85 A.

De acordo com o método de instalação: Eletroduto enterrado no solo "Método D", 3 condutores carregados, temperatura no condutor de 90°C, isolação em EPR ou XLPE, se verificar na tabela Nº 37 da NBR 5410, define-se que os cabos serão de cobre, com isolação de 0,6/1 kV em HEPR/XLPE, na bitola 2x95,0 mm² para cada Fase e 2x95,0 mm² para neutro.

Cada Fase tera sua cor: Cor preta para a fase "R", Cor cinza ou branco para a fase "S" e Cor vermelha para a fase "T". O Neutro terá sua cor azul claro.

OBS: Os condutores do ramal de entrada na medição, bem como aqueles destinados à conexão dos medidores, deverão ser de cobre Classe 2, ou dispor de terminais adequados.

10. CARGAS A SEREM ALIMENTADAS

As cargas a serem instaladas ao sistema serão compostas basicamente de iluminação, tomadas, ar condinionado, chuveiros elétrico e torneira elétrica, distribuídas em 5 QD'S conforme relação e características anotadas abaixo:

QUADRO DE CARGAS								
CIRC	DESCRIÇÃO	TENSÃO (V)	POT. TOTAL (KW)	POT. R (KW)	POT. T (KW)	POT. S (KW)	CORRENTE (A)	DISJ.
QD1	Quadro de Distribuição 1 - Pavimento Térreo	380/220	53,8	18,74	17,15	17,92	88,86	100
QD2	Quadro de Distribuição 2 - Pavimento Térreo	380/220	76,2	24,82	27,50	23,93	125,92	150
QD3	Quadro de Distribuição 3 - 1º Pavimento	380/220	82,1	25,39	28,99	27,69	135,54	150
QD4	Quadro de Distribuição 4 - 2º Pavimento	380/220	77,7	25,11	26,79	25,84	128,39	150
QD5	Caixa de Força - Equipamentos Elevador	380/220	11,0	3,67	3,67	3,67	18,17	32
	TOTAL	**380/220**	**300,87**	**97,72**	**104,10**	**99,05**		

Assim totalizando uma carga instalada total de: 300,87 kW/320,26kVA

Considerando um fator de reserva de aproximadamente 15%, teremos 345,87 KW

10.1 – Demanda Provável:

A demanda provável/estimada para o sistema, calculada em função do fator de demanda típico para a atividade de Estabelecimentos particulares de ensino 2º grau, será de 169,17 kVA e foi calculada conforme metodologia abaixo:

Potência total: 345,87 kW/368,16 kVA

Fator de Demanda (FD): Segundo a norma N-321.0002 da CELESC o item 7.7 o FATOR DE DEMANDA TÍPICO devido a atividade "ESTABELECIMENTOS PARTICULARES DE ENSINO 2º GRAU" é 45,00%.

Demanda provável:

DP = PT x FC

Rua Otacílio Vieira da Costa, 112 - Centro - Lages / SC
CEP: 88501-050 - Fone: (49) 3224-4800
www.cisama.sc.gov.br

DP = 345,87 X 0,45 = 155,64

Considerando um fator de potência de 0,92, teremos:
Demanda Corrigida = DP / 0,92;
Demanda Corrigida = 155,64 / 0,92;
Demanda Corrigida = 169,17 kVA.

Sendo assim, o fornecimento de energia elétrica para o local será em tensão primária, sendo necessário instalação de subestação. Conforme previsto nos cálculos, há necessidade de instalar subestação com transformador de 225 kVA.

10.2 – Fator de Potência: O fator de potência utilizado nos cálculos da demanda corrigida e que é exigida pela CELESC é de 92%. Sendo assim, deverão ser tomadas as providências técnicas necessárias para que a demanda do local fique dentro desse parâmetro.

11. REQUISITOS DE SEGURANÇA (NR 10)

Todas as massas metálicas não condutoras deverão ser solidamente aterradas, bem como o neutro da concessionária deve ser aterrado e interligado a malha de aterramento da edificação.

O projeto das instalações elétricas deve ficar à disposição dos trabalhadores autorizados, das autoridades competentes e de outras pessoas autorizadas pela empresa e deve ser mantido atualizado conforme item 10.3.7. É de grande utilidade a disponibilização dos projetos para consulta e orientação dos trabalhadores envolvidos na instalação, de forma habitual e sistemática e que permita a visualização e análise de circuitos, interferências e características da instalação, respeitadas as limitações de capacidade, autorização e área de atuação dos envolvidos. Um projeto atualizado permite evitar surpresas e operações indesejáveis durante a realização de serviços e intervenções nas instalações elétricas e se tornará um guia permanente para a execução de serviços, quando permanente e dinamicamente atualizados, além de ser um facilitador para a realização dos serviços.

Segundo o item 10.3.9: O memorial descritivo do projeto deve conter, no mínimo, os seguintes itens de segurança:

Especificação das características relativas à proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros riscos adicionais (conforme item 10.3.9 subitem “a”); Ao descrever a especificação das características de proteção no memorial do projeto, garante-se que houve na concepção da instalação elétrica, uma preocupação com esses aspectos e foram adotadas soluções visando à preservação da saúde e segurança. Em decorrência da existência dessas especificações, o projeto com seu memorial, tornam-se a base de um manual de conservação e manutenção segura para aquela instalação.

Indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: (Verde - “D”, desligado e Vermelho - “L”, ligado) (conforme item 10.3.9 subitem “b”); A referência a uma situação ou estado, exigência aparentemente elementar, busca a padronização no projeto, para a sinalização de posição e visa eliminar a diversidade de indicações em dispositivos de manobra construídos segundo padrões estranhos à nossa cultura.

Recomendações de restrições e advertências quanto ao acesso de pessoas aos componentes das instalações (conforme item 10.3.9 subitem “d”); Considerando que há componentes de uma instalação, como quadros elétricos e outros, que pela natureza dos meios de proteção contra choques, só podem ser instalados em locais de acesso controlado (locais de serviço elétrico fechados). O projeto deverá conter informações sobre as restrições e advertências de acesso a esses locais e componentes.

Nas portas de acesso aos quadros, devem ser afixadas placas sinalizadoras de advertência

Rua Otacílio Vieira da Costa, 112 - Centro - Lages / SC
CEP: 88501-050 - Fone: (49) 3224-4800
www.cisama.sc.gov.br

quanto ao acesso e manuseio dos componentes da instalação. Estas placas deverão conter no mínimo os dizeres “PERIGO ELETRICIDADE”, podendo também conter informação úteis, tais como as tensões de trabalho, conforme item 10.3.9 subitem “d” da NR 10.

Faz parte desse projeto o Diagrama unifilar geral, identificando todos os circuitos elétricos, incluindo os disjuntores de proteção e seccionamento. Este, deve ser mantido em local visível, e a disposição das autoridades competentes, como parte integrante do prontuário elétrico, exigência do ministério do trabalho e emprego.

Conforme o item 10.3.10, os projetos devem assegurar que as instalações proporcionem aos trabalhadores iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 - Ergonomia. Este item exige a necessidade de que o projetista considere, também, as posições de trabalho nas atividades de instalação e manutenção das instalações e não apenas das condições de operação. O nível de iluminamento, e as demais qualidades da iluminação nos locais de execução de serviços em instalações elétricas, deverá ser considerado.

Os condutores deverão ser identificados levando-se em consideração o item especificação da medição, e também com anilhas indicadoras para evitar- se a inversão acidental de fases, conforme item 10.3.9 subitem “c’ da NR 10.

12. RISCOS ELÉTRICOS

Trabalhar com eletricidade ou próximo de locais energizados, oferece risco de choques elétricos. E estes, podem ser fatais... Este contato com a eletricidade pode ser direto ou indireto.

Contato Direto: Acontece quando um indivíduo entra em contato com uma parte ativa de um circuito que está energizado. É o tipo de contato que acontece quando alguém toca num elemento condutor energizado, como fio/cabo sem capa, por exemplo.

Contato Indireto: Acontece quando um indivíduo entra em contacto com massas (partes metálicas) acidentalmente energizadas. Ocorre, por exemplo, quando se toca na cobertura metálica de uma máquina elétrica que por deficiência no isolamento está energizada ou quando toca na carcaça metálica de alguma máquina que tem motor elétrico e está sem o devido aterramento.

13. LISTA DE MATERIAIS

DESCRIÇÃO	UNID	QUANT
ABRIGO CABINE DE MEDIÇÃO		
CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MANUAL, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, NÃO ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 6CM. AF_07/2021	M2	6,00
CONCRETO FCK = 15MPA, TRAÇO 1:3,4:3,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MANUAL. AF_05/2021	M3	0,36
ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS MACIÇOS DE 5X10X20CM (ESPESSURA 10CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_05/2020	M2	30,00
PORTA EM ALUMÍNIO DE ABRIR TIPO VENEZIANA COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M2	1,68
JANELA P/ VENTILAÇÃO PERMANENTE TIPO CHICANA INCLUSIVE TELA	M2	1,44

Rua Otacílio Vieira da Costa, 112 - Centro - Lages / SC
CEP: 88501-050 - Fone: (49) 3224-4800
www.cisama.sc.gov.br

CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_10/2022	M2	25,00
MASSA ÚNICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM PAREDES INTERNAS DE AMBIENTES COM ÁREA ENTRE 5M² E 10M², E = 17,5MM, COM TALISCAS. AF_03/2024	M2	25,00
PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO LISO, ESPESSURA 3,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF_09/2020	M2	0,21
LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA, PARA PISO, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA CONVENCIONAL, ALTURA TOTAL DA LAJE (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+4). AF_11/2020_PA	M2	6,00
IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, UMA CAMADA, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=4MM. AF_09/2023	M2	6,00
ESPUMA EXPANSIVA DE POLIURETANO, APLICACAO MANUAL - 500 ML	UN	8,00
INSTALAÇÃO ELETRICA - SUBESTAÇÃO		
ALÇA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO, EM AÇO GALVANIZADO, AWG 2 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2020	UN	8,00
ABRACADEIRA EM ACO PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 3/4" E CUNHA DE FIXACAO	UN	5,00
ABRACADEIRA DE NYLON PARA AMARRACAO DE CABOS, COMPRIMENTO DE 390 X *4,6* MM	UN	20,00
ARMACAO VERTICAL COM HASTE E CONTRA-PINO, EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO 3/16", COM 1 ESTRIBO E 1 ISOLADOR	UN	2,00
ARRUELA QUADRADA EM ACO GALVANIZADO, DIMENSAO = 38 MM, ESPESSURA = 3MM, DIAMETRO DO FURO= 18 MM	UN	15,00
BUCHA EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 3/4", PARA ELETRODUTO	UN	2,00
BUCHA EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 1", PARA ELETRODUTO	UN	3,00
BUCHA EM ALUMINIO, COM ROSCA, DE 4", PARA ELETRODUTO	UN	5,00
BUCHA DE NYLON SEM ABA S8, COM PARAFUSO DE 4,80 X 50 MM EM ACO ZINCADO COM ROSCA SOBERBA, CABECA CHATA E FENDA PHILLIPS	UN	13,00
BUCHA DE NYLON SEM ABA S12, COM PARAFUSO DE 5/16" X 80 MM EM ACO ZINCADO COM ROSCA SOBERBA E CABECA SEXTAVADA	UN	16,00
CABECOTE PARA ENTRADA DE LINHA DE ALIMENTACAO PARA ELETRODUTO, EM LIGA DE ALUMINIO COM ACABAMENTO ANTI CORROSIVO, COM FIXACAO POR ENCAIXE LISO DE 360 GRAUS, DE 4"	UN	1,00
CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	24,00
CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 16 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	M	5,00
CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 25 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	M	5,00

Rua Otacílio Vieira da Costa, 112 - Centro - Lages / SC
CEP: 88501-050 - Fone: (49) 3224-4800
www.cisama.sc.gov.br

CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 50 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	M	25,00
CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 95 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	M	110,00
CABO DE COBRE NU 25 MM2 MEIO-DURO	M	20,00
CABO DE COBRE NU 50 MM2 MEIO-DURO	M	25,00
CABO DE ALUMINIO NU COM ALMA DE ACO, BITOLA 2 AWG	KG	4,00
CADEADO SIMPLES, CORPO EM LATAO MACICO, COM LARGURA DE 50 MM E ALTURA DE APROX 40 MM, HASTE CEMENTADA EM ACO TEMPERADO COM DIAMETRO DE APROX 8,0 MM, INCLUINDO 2 CHAVES	UN	1,00
FITA ACO INOX PARA CINTAR POSTE, L = 19 MM, E = 0,5 MM (ROLO DE 30M)	UN	4,00
CONDULETE EM PVC, TIPO "C", SEM TAMPA, DE 3/4"	UN	1,00
INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	1,00
CONECTOR METALICO TIPO PARAFUSO FENDIDO (SPLIT BOLT), PARA CABOS ATE 35 MM2	UN	3,00
CURVA 180 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	1,00
CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	1,00
DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1,00
DISJUNTOR TERMOMAGNETICO PARA TRILHO DIN (IEC), TRIPOLAR, 63 A	UN	1,00
DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR 3 X 350 A/ICC - 25 KA	UN	1,00
DISPOSITIVO DPS CLASSE II, 1 POLO, TENSAO MAXIMA DE 275 V, CORRENTE MAXIMA DE *45* KA (TIPO AC)	UN	3,00
ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	3,00
ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 110 MM (4"), PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	M	5,00
ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	5,00
ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	4,00
EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL COM CARGA DE CO2 DE 6 KG, CLASSE BC - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020_PE	UN	1,00
ISOLADOR, TIPO ROLDANA, PARA BAIXA TENSÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2020	UN	1,00

Rua Otacílio Vieira da Costa, 112 - Centro - Lages / SC
CEP: 88501-050 - Fone: (49) 3224-4800
www.cisama.sc.gov.br

ISOLADOR TIPO PINO, PARA TENSÃO 25 KV - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 07/2020	UN	6,00
LUMINARIA TIPO TARTARUGA PARA AREA EXTERNA EM ALUMINIO, COM GRADE, PARA 1 LAMPADA, BASE E27, POTENCIA MAXIMA 40/60 W (NAO INCLUI LAMPADA)	UN	1,00
LÂMPADA LED 15W DE POTÊNCIA, LUZ BRANCA AUTOVOLT	UN	1,00
LUVA EM PVC RIGIDO ROSCAVEL, DE 1", PARA ELETRODUTO	UN	2,00
LUVA EM PVC RIGIDO ROSCAVEL, DE 3/4", PARA ELETRODUTO	UN	2,00
LUVA EM PVC RIGIDO ROSCAVEL, DE 4", PARA ELETRODUTO	UN	2,00
MANILHA SAPATILHA PREFORMADA	UN	3,00
PARAFUSO DE ACO ZINCADO COM ROSCA SOBERBA, CABECA CHATA E FENDA SIMPLES, DIAMETRO 4,2 MM, COMPRIMENTO * 32 * MM	UN	13,00
PARAFUSO ZINCADO, SEXTAVADO, COM ROSCA INTEIRA, DIAMETRO 1/4", COMPRIMENTO 1/2"	UN	4,00
PORCA ZINCADA, QUADRADA, DIAMETRO 5/8"	UN	10,00
PORCA ZINCADA, SEXTAVADA, DIAMETRO 1/4"	UN	15,00
PARAFUSO M16 EM ACO GALVANIZADO, COMPRIMENTO = 150 MM, DIAMETRO = 16 MM, ROSCA MAQUINA, CABECA QUADRADA	UN	5,00
CINTA CIRCULAR EM ACO GALVANIZADO DE 210 MM DE DIAMETRO PARA INSTALACAO DE TRANSFORMADOR EM POSTE DE CONCRETO	UN	3,00
TERMINAL A COMPRESSAO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 16 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSAO, PARA PARAFUSO DE FIXACAO M6	UN	3,00
TERMINAL A COMPRESSAO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 25 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSAO, PARA PARAFUSO DE FIXACAO M8	UN	20,00
TERMINAL A COMPRESSAO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 35 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSAO, PARA PARAFUSO DE FIXACAO M8	UN	20,00
TERMINAL A COMPRESSAO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 50 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSAO, PARA PARAFUSO DE FIXACAO M8	UN	30,00
PORCA OLHAL EM ACO GALVANIZADO, ESPESSURA 16MM, ABERTURA 21MM	UN	3,00
ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 11 M, CARGA NOMINAL DE 1000 DAN, ENGASTAMENTO BASE CONCRETADA COM 1 M DE CONCRETO E 0,7 M DE SOLO (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2019	UN	1,00
POSTE CIRCULAR DE CONCRETO 11/1000	UN	1,00
FUSIVEL NH 100 A TAMANHO 00, CAPACIDADE DE INTERRUPCAO DE 120 KA, TENSAO NOMINAL DE 500 V	UN	6,00
CONECTOR CUNHA PARA CABO 4-4 AWG 2 A 6AWG -FABRICADO EM LIGA DE ALUMÍNIO	UN	6,00
PARA-RAIO POLIMÉRICO ZNO 10 KA	UN	3,00
ISOLADOR DE DISCO POLIMÉRICO 25 KV	UN	3,00
PLACA DE POLICARBONATO TIPO COMPACTA - PARA PROTEÇÃO DE BARRAMENTO DE QUADROS - ESP. 4MM	M2	0,60
CARTUCHO PARA CONECTOR CUNHA SÉRIE VERMELHO	UN	6,00
MÃO FRANCESA DE FERRO PERFILADO	UN	1,00
TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO, 300 KVA, TRIFÁSICO, 60 HZ, CLASSE 25 KV, IMERSO EM ÓLEO MINERAL, INSTALAÇÃO EM POSTE	UN	1,00

Rua Otacílio Vieira da Costa, 112 - Centro - Lages / SC
CEP: 88501-050 - Fone: (49) 3224-4800
www.cisama.sc.gov.br

(NÃO INCLUSO SUPORTE) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2020		
SUPORTE PARA TRANSFORMADOR EM POSTE DE CONCRETO CIRCULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2020	UN	2,00
ADESIVO SINALIZAÇÃO DE RAIO	UN	1,00
REBITE POP ALUMINIO 3 X 12MM	UN	12,00
PLACA PERIGO ELETRICIDADE	UN	2,00
SUPORTE L CHAVE/PARA-RAIOS	UN	6,00
CRUZETA DE FERRO 2,0M	UN	1,00
TRAVA PARA DISJUNTOR 350A	UN	1,00
TRILHO GALVANIZADO P/MONTAGEM DE QUADROS DISTRIBUIÇÃO	UN	1,00
CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO EM AÇO 200X200X90MM, PARA EMBUTIR COM TAMPA, COM 9 TERMINAIS	UN	1,00
CAIXA DE MEDIÇÃO TIPO MDR	UN	1,00
CAIXA PARA TRANFORMADOR DE CORRENTE - TIPO TC2	UN	1,00
QUADRO DE PROTEÇÃO GERAL 550X1000X250MM	UN	1,00
MESA RETRATIL	UN	1,00
CONECTOR P/ HASTE DE ATERRAMENTO 5/8	UN	5,00
HASTE DE ATERRAMENTO, DIÂMETRO 5/8", COM 3 METROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2023	UN	5,00
CAIXA DE ATERRAMENTO EM CONCRETO PRE-MOLDADO, DIAMETRO DE 0,30 M E ALTURA DE 0,35 M, SEM FUNDO E COM TAMPA	UN	5,00
CAIXA ENTERRADA ELÉTRICA RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, FUNDO COM BRITA, DIMENSÕES INTERNAS: 0,4X0,4X0,4 M. AF_12/2020	UN	1,00

14. OBSERVAÇÕES IMPORTANTES PARA EXECUÇÃO DO PROJETO

- Na execução dos serviços deverá ser rigorosamente observado e cumprido o projeto. Caso durante a execução dos serviços, por qualquer razão, tornar-se necessária a modificação do projeto elétrico, o executor deverá consultar o engenheiro responsável que examinará as alterações propostas.
- Este memorial deve ser totalmente lido pelo executor dos serviços elétricos e deverá acompanhar as pranchas do projeto elétrico durante a execução dos serviços.
- Os serviços de instalações elétricas deverão ser executados por profissionais habilitados, especializados e competentes.
- Os eletrodutos deverão ser cortados com serra, perpendicularmente ao seu eixo e terem as bordas limadas para remoção de rebarbas.
- A resistência elétrica dos aterramentos não deverão ser superiores a 10 Ω em qualquer época do ano, medida com solo seco. Caso seja superior, deverá ser aplicado um método eficiente para redução da resistência de terra (aumento do número de hastes, hastes profundas ou tratamento químico do solo). Caso sejam tomadas ações para que a resistência de aterramento fique dentro do especificado, mas mesmo assim não se consiga o resultado esperado, deverá ser construído em alguns pontos (de acordo com a necessidade) malhas de aterramentos extras, compostas por 5 (cinco) hastes em linha reta, distanciadas de 3 metros entre si, introduzidas no solo verticalmente e interligadas por meio de fio/cabo condutor de cobre nú 50mm². As conexões entre o cabo e as hastes devem estar bem apertadas. Os conectores devem ser

Rua Otacílio Vieira da Costa, 112 - Centro - Lages / SC
CEP: 88501-050 - Fone: (49) 3224-4800
www.cisama.sc.gov.br

adequados e de acordo com as normas.

- Todas as emendas e derivações deverão ser eletricamente perfeitas e isoladas com fita apropriada.
- Todos os circuitos devem ser devidamente identificados.
- Os serviços deverão ser executados de acordo com as prescrições das seguintes normas técnicas e do Ministério do Trabalho:

• Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
• Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0kV a 36,2kV;
• Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 13.570 – Instalações elétricas em locais de afluência de Público – Requisitos específicos;
• Norma Técnica da Concessionária de Energia Celesc – N-321.0001 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição;
• Norma Técnica da Concessionária de Energia Celesc – N-321.0002 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição;
• Especificação Técnica da Concessionária de Energia Celesc – E-313.0002 – Estruturas para Redes Aéreas de Distribuição;
• Especificação Técnica da Concessionária de Energia Celesc – E-313.0007 – Acessórios e Ferragens de Distribuição;
• Especificação Técnica da Concessionária de Energia Celesc – E-313.0010 – Postes de Concreto Armado para Redes de Distribuição;
• Ministério do Trabalho e Emprego – Norma Regulamentadora Nº 10 – Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade;
• Ministério do Trabalho e Emprego – Norma Regulamentadora Nº 12 – Segurança do Trabalho em Máquinas e Equipamentos;
• Ministério do Trabalho e Emprego – Norma Regulamentadora Nº 17 – Ergonomia;
• Ministério do Trabalho e Emprego – Norma Regulamentadora Nº 18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção
• Ministério do Trabalho e Emprego – Norma Regulamentadora Nº 35 – Segurança do Trabalho em Altura;

Lages-SC, 24 de Março de 2026.

LUIS GUSTAVO VELASQUE ROSSETTO:12288104945

Assinado de forma digital por LUIS GUSTAVO VELASQUE ROSSETTO:12288104945
Dados: 2026.03.24 17:33:08 -03'00'

Luis Gustavo Velasque Rossetto
Engenheiro Eletricista – CREA/SC 213555-4

Rua Otacílio Vieira da Costa, 112 - Centro - Lages / SC
CEP: 88501-050 - Fone: (49) 3224-4800
www.cisama.sc.gov.br