MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO
PROJETO DO PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA

OBRA: MEDIÇÃO AGRUPADA CMEI XAVANTINA - SC

LOCALIZAÇÃO: *Rua Pedro Bernardi esquina com a rua Prefeito Otavio Urbano Simon, Centro, Xavantina – SC*

RESPONSÁVEL TÉCNICO: *Engenheiro Eletricista Renato Bergamo / CREA SC 068.830-4*
Associação dos Municípios do Alto Uruguai Catarinense - AMAUC

OBJETIVO:

O presente memorial visa descrever o padrão de entrada de energia elétrica de uma medição agrupada para 4 unidades consumidoras, sendo 3 unidades destinadas ao consumo de energia e 1 das unidades destinada a geração de energia, a ser instalada em uma edificação com 3 pavimentos construída em alvenaria, onde serão alocados o CMEI Municipal Central, a Secretaria de Educação e o Auditório da Câmara de Vereadores Municipal, situada na Rua Pedro Bernardi esquina com a rua Prefeito Otavio Urbano Simon, Centro na cidade de Xavantina - SC.

REGRAS GERAIS:

Dos direitos autorais

Os direitos autorais do autor do projeto estão garantidos pela lei 5.194/66, em seu cap. II, art. 18. Portanto, qualquer alteração nos elementos das folhas de desenho, bem como deste memorial, só poderá ser feita com autorização expressa e caracterizada de seu autor.

Obediência aos elementos do projeto:

Este projeto é composto por um (1) memorial técnico descritivo e nove (9) pranchas de detalhamentos da entrada de energia elétrica. A execução de todos os serviços obedecerá rigorosamente às indicações constantes nas pranchas dos projetos e memorial descritivo disponibilizado.

Placas de Obra:

A Prefeitura Municipal será responsável pelo fornecimento e fixação das placas exigidas pela legislação do CREA (Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia).

Acompanhamento e Gerenciamento de Obra:

Serão executados por empresa ou profissional contratado pela Prefeitura Municipal, que deverá verificar se a obra está sendo executada em fiel atendimento e respeito ao projeto e às especificações fornecidas. O gerenciamento da obra envolve a administração do contrato de construção ou implantação do projeto com rigoroso controle de cronograma físico-financeiro, quantidade e qualidade dos materiais empregados, mão-de-obra utilizada e toda a sistemática técnica e administrativa do canteiro de obras.

Anotação de Responsabilidade Técnica (ART):

As empresas contratadas deverão providenciar a Anotação de Responsabilidade Técnica de execução perante o CREA/SC.

Prejuízos adjacentes:

Durante a execução dos serviços, todas as superfícies das edificações adjacentes que porventura sejam atingidas pela obra, deverão ser recuperadas, utilizando-se material idêntico ao existente no local, procurando-se obter perfeita homogeneidade com as demais superfícies circundantes. Todo e qualquer dano causado às edificações adjacentes por elementos ou funcionários da contratada deverá ser reparado sem ônus para a contratante.

Recusa de serviços:

A execução dos projetos será norteada pelas boas práticas de engenharia, sendo direito da contratante a recusa de serviços mal executados ou realizados com a utilização de técnicas duvidosas.

1 NORMAS UTILIZADAS:

As instalações deverão seguir o projeto específico e memorial descritivo, conforme normas e especificações determinadas no decorrer deste memorial.

As principais normas da ABNT são listadas abaixo entre outras listadas no memorial:

- ABNT NBR 5410: Instalações Elétricas em Baixa Tensão.
- ABNT NBR 13248: Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 kV – Requisitos de desempenho
- NR 10: Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho – Instalações e Serviços em Eletricidade.
- N-321.0003 – Fornecimento de Energia Elétrica a Edificações de Uso Coletivo

2 A ENTRADA DE ENERGIA

A tensão de fornecimento e instalação será de 380 / 220 V, a quatro fios (três fases - neutro), na qual se inclui na Classificação de Tipo C (trifásico) de Fornecimento e deriva diretamente da rede da CELESC de um poste de concreto 10/150DaN, localizado a frente da edificação. (Vide detalhes em prancha).

3 O RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO

O ramal de entrada será subterrâneo realizado com **DOIS (2) cabos de cobre unipolares** para cada fase e para o neutro, lançados junto ao poste da derivação da rede Celesc em **DOIS (2) eletrodutos até a caixa de passagem**. Deverão ser deixadas sobras de 2m de cabo em cada fase dentro da caixa de passagem conforme prescrição da N-3210003 da CELESC.

Da saída da caixa última caixa de passagem subterrânea até o quadro de medidores os condutores serão lançados em **DOIS (2) eletrodutos**, conforme detalhes apresentados em prancha.

3.1 A especificação dos condutores de energia

Os condutores da entrada de energia serão de 95mm^2 para tensões nominais de 0,6/1 kV, formado por fios de cobre nu, eletrolítico, têmpera mole, encordoamento Classe 2, isolado com composto termofixo etilenopropileno (HEPR), tipo alto módulo para 90 ºC e cobertura de policloreto de vinila (PVC), tipo ST2, antichama (BWF-B).

Normas básicas aplicáveis: Requisitos do produto - NBR 7286 da ABNT. Cabos de potência com isolação sólida extrudada em borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de até 0,6/1 kV. Formação do condutor e Resistência elétrica - NBR NM-280 da ABNT/Mercosul. Instalação - NBR 5410 da ABNT

Os condutores deverão ser identificados através das seguintes cores:

NEUTRO → AZUL CLARO

FASE 1 (R) → PRETA

FASE 2 (S) → BRANCA

FASE 3 (T) → VERMELHA

Não é permitido emendas nestes condutores.

3.2 Especificação dos eletrodutos junto ao poste

Serão utilizados **DOIS (2)** eletrodutos junto ao poste da rede CELESC D. de aço-carbono zincado por imersão a quente com rebarba interna removida de **diâmetro nominal de Ø3" conforme NBR 5597 e NBR 5598** até a caixa de passagem subterrânea.

A fixação do eletroduto junto ao poste da CELESC deve ser realizada em no mínimo 04 pontos com fita de aço inoxidável 304/316 de largura mínima 3/4″ (19,05 mm), aplicada com máquina de cintar poste.

A identificação do eletroduto junto ao poste deve conter o número do endereço **ou nome da edificação escrito na altura de 3,00 metros**, em relação ao solo, **com tinta indelével utilizando gabarito.**

A conexão do eletroduto com o condutor de aterramento deve ser realizada por meio de bucha terminal de aterramento instalada na parte superior do eletroduto, conforme detalhes apresentados em prancha. O condutor de aterramento será de cobre isolado na cor verde, classe 2 de encordoamento, seção mínima 16 mm², deve ser conectado na haste de aterramento utilizando conector tipo SACG.

A interligação com a caixa de passagem deve ser realizada utilizando curva de 90 graus e eletroduto, de aço-carbono zincado por imersão a quente, com mesmo diâmetro, protegidos por envelope de concreto magro, conforme prescrição da N3210003 Desenho 09 da CELESC D;

A proteção contra corrosão deve ser realizada por uma camada de alta espessura de tinta epóxi com baixo teor de voláteis orgânicos (Low Voc) desde a extremidade inferior até no mínimo 01 metro acima do nível do solo.

3.3 A especificação do eletroduto subterrâneo

Serão utilizados **2 eletrodutos de Ø3"** da saída da caixa de passagem até a mureta de medição.

Os tubos serão do tipo corrugado interna e externamente, de perfil anelar, fabricado em **PEAD** (Polietileno de Alta Densidade), com alto modulo de resistência contra esmagamento e impactos decorrentes do processo de instalação e extremamente flexível, conforme **NBR 15715.**

Em todo o trajeto serão protegidos por envelope de **concreto magro**, seu uso deve ser exclusivo para os condutores do ramal de entrada e sinalizado com **fita de advertência** de risco elétrico, conforme detalhes apresentados em prancha.

A profundidade de instalação do eletroduto deve ser de no **mínimo 60 cm**, em locais com trânsito de veículos leves e calçadas;

3.4 A especificação da caixa de passagem subterrânea

TODAS as caixas de passagem de energia elétrica devem ser do tipo **B1, de dimensões 850 x 650 x 850 mm,** fabricada em concreto armado ou construída com blocos de concreto estrutural preenchidos com argamassa ou tijolo maciço, com resistência mecânica adequada ao local em que for aplicada, em conformidade com a classe do tampão;

A caixa de entrada deve ser instalada com afastamento entre 50 cm e 150 cm do poste da rede aérea da Celesc D ou do poste particular e afastamento entre 50 cm e 70 cm do quadro de medição coletivo (QMC);

Nas caixas de passagem e na saída do eletroduto junto ao poste, os condutores devem ser agrupados e identificados por anilhas de nylon com número ou nome da edificação

A tampa da caixa de passagem deve ser de ferro fundido nodular, conforme detalhes apresentados em prancha, produzida por fabricante certificado e com modelo homologado pela Celesc D e ABNT NBR 10160.

4 O SISTEMA DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO GERAL

O quadro de medidores será instalado em sentido perpendicular ao passeio público e a rua à frente da edificação conforme detalhes apresentados em prancha. A medição de cada unidade consumidora será instalada em um quadro para medidores (QMC) tipo metálico, dotado de compartimento para instalação da proteção geral. A caixa de medição deve atender a NBR 15820, ser de fabricante certificado e estar de acordo com os modelos publicados no site da CELESC D.

O quadro deve ser fabricado em chapa de alumínio com espessura mínima de 1,5 mm, apresentar grau de proteção mínimo IP-43 conforme NBR IEC 60529, atender a Especificação E-321.0026 da Celesc D e ABNT NBR 15820;

A pintura deve ser realizada interna e externamente em resina poliéster texturizada ou lisa em pó por deposição eletrostática, após pré-tratamento da chapa para aderência e ancoragem da tinta, com camada média de 60 ± 10 micras, cor referência Munsell N 6.5 – cinza claro ou branca;

O quadro deve possuir barramentos de cobre eletrolítico para conexão das fases e neutro, bem como barra PE, conforme detalhes apresentados em prancha, fixados aos condutores utilizando terminal a compressão olhal e parafuso de latão, cabeça fenda e/ou estrela, com diâmetro e em número adequado, por meio de porca e arruela de mesmo material;

O quadro deve ter uma tampa individual em cada caixa de medição com visor de vidro transparente de espessura 4 mm. A caixa com largura 310 mm deve ter visor de dimensões 110 x 170

mm (L x A) com vidro de 130 x 190 mm. A caixa com largura 400 mm deve ter visor de dimensões 150 x 250 mm (L x A) com vidro de 170 x 270 mm;

Os condutores de conexão do medidor (fase e neutro), que realizam a interligação entre o barramento geral e o medidor, devem ter a isolação da extremidade recomposta utilizando tubo termo contrátil ou fita isolante, a ser removida quando da instalação do medidor da unidade consumidora. A fiação deve ser organizada utilizando abraçadeira de nylon; O quadro deve apresentar o logotipo e/ou nome do fabricante, bem como identificação do lote mês/ano de fabricação, na tampa ou em local próprio, conforme projeto homologado;

A porta dos barramentos e a tampa da caixa de medição devem apresentar uma plaqueta de advertência “Cuidado Eletricidade” e o raio típico. A tampa da caixa de medição deve apresentar também uma plaqueta de advertência e alerta de segurança com os dizeres **“ATENÇÃO! CUIDADO RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO! DISJUNTOR APÓS O MEDIDOR”**, com dimensões de 90 x 50 mm (L x A), em chapa de alumínio ou polimérica. As placas devem observar a Especificação 13 e ser afixadas por rebites ou aparafusadas.

A tampa da caixa deve apresentar dispositivo para lacre com parafuso de inox de dimensão mínima rosca M5 x 15 mm. Os demais parafusos da caixa devem ser de aço inox, latão ou cobre;

O disjuntor geral pode ser instalado na parte superior ou inferior do compartimento de barramentos e a entrada e saída dos cabos deve seguir as instruções de instalação do fabricante. Os barramentos devem ser protegidos por uma de placa de policarbonato transparente cristal com espessura de 3 mm, cobrindo toda a largura deste compartimento, devendo ter dispositivo **para lacre em pelo menos 04 locais;**

Devem ser fornecidos 03 parafusos zincados de 4,2 x 25 mm para fixação de cada medidor dentro das caixas de medição.

A linha de cota superior do quadro de medidores (QMC) em relação ao solo deverá ser **de 170 cm ±10cm (ver detalhes em prancha).**

A proteção geral do quadro para medidor será realizada através de um disjuntor termomagnético tripolar tipo caixa moldada de **300A em 380V/220V** com capacidade de interrupção simétrica mínima de **35kA em 380V.**

O condutor neutro não poderá conter nenhum dispositivo capaz de causar sua interrupção e deverá ser interligado ao barramento de proteção do QMC.

Será instalada junto ao quadro de medidores um barramento (detalhes em prancha), para equipotencialização principal – BEP, barra de cobre eletrolítico de 300x40x5mm. Este barramento interliga a malha de aterramento da edificação a todos os condutores com função de proteção elétrica do QMC.

Será instalado junto ao quadro de medidores (vide detalhes em prancha), conforme prescrição da norma ABNT 5410, três (3) dispositivos monopolares para proteção da instalação elétrica contra

surtos ou sobretensões protegidos através de disjuntores termomagnéticos. Estes dispositivos devem ser acessíveis sem a necessidade de rompimento do lacre da Celesc D

Dados técnicos:						
DPS:	Vmáx 275 V	Classe II	In 10KA	Imáx 20kA		
Disjuntor:	In 25A	Icc	10kA	Curva C	Tipo DIN	NBR 60898

5 O ATERRAMENTO DA INSTALAÇÃO

5.1 O dimensionamento do condutor de aterramento

O condutor de proteção será dimensionado conforme item 6.4.3.1.2 da NBR5410, sendo:

$S = \frac{\sqrt{i^2 * t}}{k}$; onde i é a corrente de falta, t é o tempo de atuação do dispositivo de proteção (t=0,05s) e k é constante para cabos de cobre nu k=159

Em caso de alimentação em baixa tensão pela rede da concessionaria CELESC D. considera-se o pior caso de potência passível de descarga para o aterramento a potência nominal do transformador de distribuição de energia. Considerando um transformador de 300kVA, com impedância máxima de 4,5%, logo, temos:

$I_{CC1\Phi BT} = (3 * I_{NOM_BT_300KVA}) / Z_{TR\%} = 30{,}38kA$

A NBR 5410 define como seção mínima: $S = \frac{\sqrt{30{,}38k^2} * 0{,}05}{159} = 42{,}73mm^2$,

Portanto o condutor de aterramento adotado será um cabo de cobre nu de 50mm², classe 2A, conforme especificação E-313.0032 e ABNT NBR 6524.

5.2 A especificação da malha de aterramento

A malha de aterramento deverá possuir no mínimo 5 hastes de aterramento e ser construída conforme detalhes apresentados em prancha.

O distanciamento entre duas hastes deverá ser no mínimo de 3 metros. As hastes deverão ser interligadas por meio de **cabo de cobre nu de 50mm², contínuo, sem emendas, desde a conexão no quadro de medição coletivo (QMC) até no mínimo a quinta haste de aterramento.**

A interligação das hastes deve ser instalada com profundidade mínima de 30 cm.

A fixação das hastes ao condutor de aterramento deverá ser realizada com conector de **compressão tipo SACG.**

A profundidade da malha de aterramento deverá ser de 60 a 80cm.

5.3 A especificação do trecho de descida da mureta até a caixa de aterramento

O trecho de descida da mureta até a primeira haste deve ser tão curto e retilíneo quanto possível, protegido por eletroduto de **PVC rígido com diâmetro mínimo de 1″**, exclusivo para essa finalidade.

A conexão do **condutor à barra de aterramento** do QMC deve ser realizada com conector terminal **compressão olhal** de cobre estanhado com um furo (barril curto ou longo), aplicado com ferramenta adequada recomendada pelo fabricante.

A resistência de aterramento deverá ser medida anualmente e atestada mediante laudo de medição elétrica da resistência de aterramento, onde não deverá ultrapassar o valor de 25 Ω em qualquer época do ano.

5.4 A especificação da caixa de aterramento

A caixa de inspeção do aterramento deve ser quadrada de dimensões mínimas de **300 X 300 (L x C) e profundidade 400mm**. A caixa deverá ser instalada na primeira haste de aterramento depois da mureta de medição conforme detalhes apresentados nas pranchas do projeto.

O uso da caixa de inspeção deve ser exclusivo para o aterramento, após a vistoria pode ser preenchida com brita ou areia para maior resistência mecânica;

Em local de estacionamento ou circulação de veículos deve ser utilizada caixa com tampa de ferro fundido nodular e instaladas no terreno do empreendimento;

6 RESUMO DO DIMENSIONAMENTO DA ENTRADA DE ENERGIA

Eletroduto junto ao poste CELESC→ FeGa 2xØ 3” – NBR 5597 / NBR 5598

Eletroduto subterrâneo → PVC PEAD 2 x Ø3” – NBR 15715

Eletroduto aterramento → PVC RÍGIDO Ø1” – NBR 15465

Ramal de entrada → Cabo unipolar 2x[3#95(95)]mm2 – EPR 90^{O}C–1KV-ST2-CLASSE 2

Proteção elétrica → Disjuntor tripolar caixa moldada 300A / 35KA – Curva C

7 RESUMO DO DIMENSIONAMENTO DAS UNIDADES CONSUMIDORAS

As unidades consumidoras previstas em projeto serão atendidas com os seguintes componentes elétricos:

SL 01 → DJ 100A Trifásico (CX MD) cabo Cu 90ºC-25mm^2–1kV-EPR/ST2-Classe 2– PEAD Ø2”

SL 02 → DJ 100A Trifásico (CX MD) cabo Cu 90ºC-25mm^2–1kV-EPR/ST2-Classe 2– PEAD Ø2”

SL 03 → DJ 70A Trifásico (DIN) cabo Cu 90ºC-16mm^2–1kV-EPR/ST2-Classe 2– PEAD Ø2”

SL 04 → DJ 50A Trifásico (DIN) cabo Cu 90ºC-10mm^2–1kV-EPR/ST2-Classe 2– PEAD Ø2”

8 O RAMAL DE SAÍDA

Cada unidade consumidora possuirá saída única e independente. Todas as unidades consumidoras utilizarão cabos unipolares com as mesmas características listadas para os cabos da entrada de energia.

Os eletrodutos do ramal de saída serão do tipo corrugado interna e externamente, de perfil anelar, fabricado em **PEAD** (Polietileno de Alta Densidade), com alto modulo de resistência contra esmagamento e impactos decorrentes do processo de instalação e extremamente flexível, conforme **NBR 15715.**

Em todo o trajeto serão protegidos por envelope de **concreto magro**, seu uso deve ser exclusivo para os condutores do ramal de entrada e sinalizado com **fita de advertência** de risco elétrico, conforme detalhes apresentados em prancha.

A profundidade de instalação do eletroduto deve ser de no **mínimo 60 cm**, em locais com trânsito de veículos leves e calçadas;

TODOS OS CONDUTORES, ELETRODUTOS E SUAS RESPECTIVAS PROTEÇÕES ELÉTRICAS ESTÃO ESPECIFICADOS NAS PRANCHAS DO PROJETO

9 ORIENTAÇÕES QUANTO A SEGURANÇA

Para os trabalhos em eletricidade, é necessário que o profissional seja classificado como profissional autorizado. Conforme especificações abaixo:

" Profissional Qualificado: Formado em curso reconhecido pelo MEC

" Profissional Habilitado: Qualificado e com CREA/CONFEA

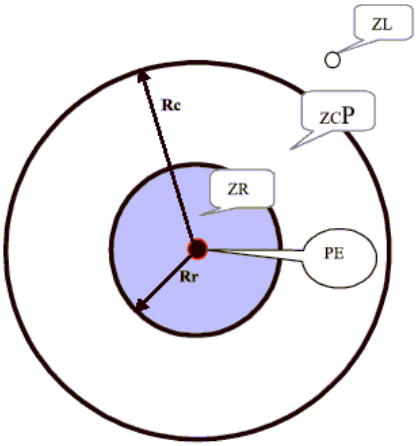
" Profissional Capacitado: Treinado e que trabalhe sob responsabilidade de profissional Habilitado e Autorizado;

" Profissional Autorizado: Qualificados ou Capacitados e os habilitados com anuência formal da Empresa e submetidos à análise de saúde (NR-7);

Trabalhos devem ser realizados mediante ordem de Serviço específica (OS) elaborada pelo superior imediato da equipe, contendo a análise preliminar de risco (APR) e permissão para o trabalho (PT).

Ao executar uma instalação elétrica ou durante sua manutenção, procure tomar os seguintes cuidados:

1. Antes de qualquer intervenção, desligue a chave geral (disjuntor).
2. Teste sempre o circuito antes de trabalhar, para ter certeza de que não está energizado.
3. Utilize sempre ferramentas com cabo de material isolante para minimizar o risco de choque.
4. Não utilizar joias ou objetos metálicos, durante a manutenção ou instalação elétrica.
5. A utilização de capacete de proteção, sapatos com solado de borracha e óculos de segurança é obrigatória (EPI´s)
6. Durante a manutenção das instalações elétricas, deve ser impedida a energização acidental do circuito através de dispositivos de segurança adequados.
7. Os eletricistas devem utilizar luvas isolantes para baixa tensão ao realizar serviços com risco de choque elétrico em equipamentos energizados ou passíveis de energização.
8. O raio de risco para a classe de tensão dessa instalação é de 0,20m e o raio da zona controlada é de 0,70m para um ponto energizado PE conforme ilustração transcrita da NR10:



Onde:

ZL = Zona livre

ZC = Zona controlada, **restrita a trabalhadores autorizados.**

ZR = Zona de risco, **restrita a trabalhadores autorizados** e com a adoção de técnicas, instrumentos e equipamentos apropriados ao trabalho.

PE = Ponto da instalação energizado

9. Na portaria do condomínio deve estar disponível uma cópia atualizada do projeto elétrico, devidamente acondicionada em local acessível ao porteiro, zelador ou síndico.

Concórdia, SC, 17 de dezembro de 2024

VALDENIR JOSE MARCHIORO:00571514901
Assinado de forma digital por VALDENIR JOSE MARCHIORO:00571514901
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A1, ou=(EM BRANCO), ou=83729848000183, ou=presencial, cn=VALDENIR JOSE MARCHIORO:00571514901
Dados: 2025.12.08 14:58:09 -03'00'
Versão do Adobe Acrobat Reader: 2025.001.20937

Renato Bergamo
Assinado de forma digital por Renato Bergamo
Dados: 2025.05.08 11:13:10 -03'00'

Renato Bergamo
Engenheiro Eletricista
CREA SC 068.830-4