



MEMORIAL DESCRITIVO

RAMAL DE ENTRADA DE ENERGIA EM BAIXA
TENSÃO PARA EDIFÍCIO DE USO COLETIVO

**MUNICÍPIO DO RIO GRANDE
MERCADO PÚBLICO MUNICIPAL
RIO GRANDE - RS**

ENG. RANIERE STECKERT MARCELLO
09/2017

MEMORIAL DESCRITIVO

RAMAL DE ENTRADA DE ENERGIA EM BAIXA TENSÃO PARA EDIFÍCIO DE USO COLETIVO

Engenheiro Eletricista:

Raniere Steckert Marcello
CREA RS SC0713392-2

Responsável Técnico

Eng. Raniere Steckert Marcello – CREA RS SC071339-2

Proprietário da Obra:

MUNICÍPIO DO RIO GRANDE

Endereço: L Eng Joao F Moreira, Sn, Centro, Rio Grande, RS, CEP 96209-030

OBRA: Mercado Público Municipal

Endereço: R. Gen. Osório, 01 - Centro, Rio Grande - RS, 96200-400

Março/2017

Contratante

MUNICÍPIO DO RIO GRANDE

CNPJ: 88.566.872/0001-62

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial descreve as especificações de materiais e serviços a serem utilizados nas instalações elétricas do ramal de entrada de energia em baixa tensão da obra em complemento as informações contidas no projeto em anexo e planilha orçamentária.

O projeto é constituído de memorial descritivo, planilha orçamentária e das pranchas em anexo.

Para execução da obra, a empresa deverá verificar além dos projetos elétricos e de cabeamento estruturado, os projetos arquitetônicos para um melhor alinhamento dos projetos com o ambiente.

Os materiais empregados para as instalações deverão ser sempre de boa qualidade e com certificação do INMETRO. O fornecimento das instalações deverá ser de acordo com instruções do fabricante e especificações do projeto, primando sempre pela boa técnica, segurança na execução e bom acabamento. Para execução dos serviços deverão ser empregados profissionais habilitados e ferramental adequado a cada tipo de serviço.

Para execução da obra deverão ser utilizados equipamentos de proteção individual e coletiva, EPI e EPC, necessários e adequados ao desenvolvimento de cada etapa dos serviços, conforme normas NR-10, NR-06 e NR-18 (Portaria 3214 do Ministério do Trabalho), bem como os demais dispositivos de segurança.

Dúvidas de projeto e especificações que eventualmente surgirem deverão ser esclarecidas antecipadamente com o projetista ou com a Fiscalização. Não será permitida a alteração de qualquer item desse projeto sem a prévia autorização por escrito do Projetista ou da Fiscalização. A contratada deverá comunicar, por escrito ao contratante, quaisquer erros ou incoerências verificadas no projeto, não sendo a eventual existência de falhas razão para execução incorreta de quaisquer serviços. A execução da obra em discordância com as normas aplicáveis e ao projeto isenta o projetista de suas responsabilidades. Na ocasião de divergência entre as informações do memorial descritivo e projeto poderá ser considerado as informações do memorial descritivo.

Antes da iniciação das atividades, a empresa instaladora deverá emitir **ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) de execução**. Recomenda-se colocar no canteiro de obra uma placa com a indicação dos nomes dos responsáveis técnicos, nome do proprietário e especificação da obra.

Ao final da obra a instaladora deverá **realizar os testes** do sistema, submetendo as instalações como um todo às seguintes verificações:

- Testes de funcionamento;
- Testes de continuidade do aterramento;
- Teste de isolamentos das instalações elétricas;
- Ensaio para determinar a resistência de aterramento.

2. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS UTILIZADAS

- ABNT: NBR – 5410;
- CEEE: RIC-BT e Adendos;
- Especificações de Fabricantes de Materiais Elétricos;
- NR – 10 (Norma Regulamentar de Execução de Serviços na Área Elétrica).

3. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Devido a necessidade de retirada dos diversos ramais de entrada existentes na edificação, deverá ser feito uma melhoria na rede de distribuição nos arredores do Mercado Municipal.

4. ENTRADA DE ENERGIA

4.1 Ramal de entrada

O ramal de entrada de energia (condutores de derivação da rede secundária de distribuição da CEEE em 220/127V até o quadro geral da medição) será trifásico a 4 fios, com derivação do secundário do trafo de 112,5 kVA da rede de distribuição da CEEE, utilizando cabos de cobre isolado **240 mm² HEPR 1kV** para fase (s) e neutro. Os cabos das fases seguirão até o disjuntor principal e o condutor de neutro até o barramento de neutro do quadro de distribuição de medição - QDM. Cada cabo deverá ter uma sobra de no mínimo 2,0 metros para ligação a rede de distribuição.

A descida dos cabos do ramal de entrada será junto ao poste da rede de distribuição protegidos por meio de eletroduto do tipo aluminizado, sem costura e rebarbas, de diâmetro mínimo de **Ø 4"**, com altura mínima de 5 m (cinco metros) em relação ao solo ou piso e fixado ao poste com cinta galvanizada padrão CEEE.

A passagem dos condutores do poste até o QDM será subterrânea passando por uma caixa de passagem de 50x50x60cm com tampa de ferro fundido com inscrição "ENERGIA", a 30 cm do poste, conforme padrão CEEE. A caixa de passagem deverá ser colocada no passeio público. As caixas de passagem serão exclusivas do ramal de entrada.

Os eletrodutos subterrâneos deverão ser de PVC rígido, PEAD corrugado, bitola mínima de **Ø 4"**, diretamente enterrado a uma profundidade mínima de 50 cm. Dentro da caixa junto ao poste, cada cabo deverá ter uma sobra de no mínimo 2,0 metros, além do comprimento necessário para ligação à rede de distribuição. A escavação do terreno para passagem dos eletrodutos até o quadro de medição deverá ser sem intervenções no piso do Patrimônio Tombado.

4.1.1 Generalidades

- a) As extremidades dos cabos, junto à rede de distribuição, deverão ser protegidas contra infiltrações de água, com fita de borracha auto-fusão à base de EPR;
- b) Fixar o eletroduto ao poste de modo que fique com afastamento de 30cm a 60cm entre o cabeçote ou a curva do eletroduto e a extremidade do ramal de entrega;

5. QUADROS DE MEDIDORES

Os quadros de medidores e de distribuição que atenderão as instalações do Mercado Público serão instalados dentro de uma sala exclusiva para as medições, conforme planta de localização, *em local de fácil e livre acesso, através de chave padrão CEEE.*

Os quadros de medição serão montados com caixas de Policarbonato e Noryl, medidas 260x520mm, com dispositivos para lacre, padrão CEEE, sendo proibido o uso de alumínio na sua confecção. Os desenhos dos quadros e características construtivas seguem no projeto em anexo. Todas as medições nas unidades consumidoras serão do tipo direta em baixa tensão.

Os disjuntores de cada unidade consumidora e o geral serão do tipo DIN com corrente nominal conforme diagrama unifilar em anexo.

O quadro de medidores deverá ser fixado na parede com parafuso e bucha a uma altura de 20 cm do piso acabado, onde dessa forma, o topo das caixas superiores ficará a 1,76 m do piso acabado. As bases dos quadros deverão ser em alvenaria com o interior vazado, de modo, a causar a menor intervenção possível no Patrimônio Público Tombado.

As ligações internas dos condutores do disjuntor geral até os medidores de cada unidade consumidora dentro do quadro de medição deverão ser com a mesma isolação dos condutores de entrada e de saída e com a mesma seção prevista no projeto.

No fundo da caixa de cada medidor e externamente as tampas do (s) quadro (s) para medidores deverão ter a identificação de cada unidade consumidora. A identificação deverá ser feita através de plaquetas de acrílico ou adesivo de identificação, com material indelével, com dimensões especificadas no projeto. As plaquetas deverão ser fixadas com parafuso.

Na extremidade dos cabos flexíveis que se conectam aos medidores e disjuntores deverão ser utilizados terminal apropriados.

5.1 Distribuição Geral

Devido a quantidade de medições e o espaço reduzido para a instalação do mesmo, foram subdivididos os circuitos em dois quadros de medição QM1 e QM2 e um quadro de distribuição das medições - QDM.

No quadro QDM se encontrará o disjuntor geral da unidade, alimentando os barramentos deste quadro, dividindo-se em 2 circuitos, onde cada um alimentará os outros 2 quadros de medição modulares, QM1 e QM2. Cada circuito será protegido por disjuntor individual conforme diagramas unifilares em anexo.

No QM-1 serão 36 (trinta e seis) medições, destas, 3 serão reservas e no QM-2 serão 33 (trinta e três) medições.

Os condutores para alimentação dos quadros de medição QM-1 e QM-2 serão instalados em eletrocalha, dimensões especificadas no projeto, amarrados com cinta plástica nos lançamentos dos cabos.

6. RAMAL DE SAÍDA

Os ramais de saída (condutores do quadro de medição até os quadros de distribuição das unidades consumidoras) serão com seção conforme diagrama unifilar com cabos de cobre unipolar **EPR 0,6/1kV** para fase (s) e neutro derivando dos seus respectivos medidores.

Os ramais de saída para cada unidade consumidora serão instalados em eletrocalha, dimensões especificadas no projeto, amarrados com cinta plástica nos lançamentos dos cabos.

7. ATERRAMENTO

A malha de aterramento da medição e da edificação será composta de no mínimo 3 (três) hastes cobreadas do tipo Copperweld Ø5/8"x2,40m, de alta camada 254µ.m, dispostas em linha ou em "triângulo", distanciadas entre si de 3 metros, interligadas com cabo de cobre nú **70 mm²** enterrado no solo, com 1 (uma) haste acessível à inspeção, instalada em uma caixa de inspeção em frente medição, dentro do terreno particular. As conexões da malha de aterramento deverão ser feitas através de solda exotérmica, conector tipo cunha ou parafuso fendido de cobre.

O valor da resistência de aterramento não deve ultrapassar em quaisquer épocas do ano a 10 Ohms, em solo seco. Não obtendo-se este resultado, deverão ser acrescida tantas hastes quantos forem necessários, interligados entre si com a mesma seção do condutor de aterramento, ou ser efetuado tratamento adequado do solo.

A malha de aterramento será interligada ao BEP do quadro geral de medição QDM com cabo de **cobre isolado 70 mm² PVC 750V**. O condutor será protegido em sua descida ao longo das paredes até caixa de inspeção de aterramento por eletroduto de PEAD corrugado de Ø1”.

O aterramento do barramento de **neutro** do quadro de medição será realizado no quadro de medição com cabo de **cobre isolado 70 mm² PVC 750V interligado ao barramento de terra**. O barramento de terra será interligado ao BEP com cabo de **cobre isolado 70 mm² PVC 750V**.

Os aterramentos das unidades consumidoras serão interligados a medição (esquema de aterramento do tipo TN-S). Os condutores de aterramento das unidades consumidoras serão de **cobre isolado de PVC 750V**, seção conforme diagrama unifilar, conectados ao **barramento de terra** do quadro de medição. Os condutores seguirão por meio do eletroduto do ramal de saída respectivo de cada unidade consumidora.

O eletroduto da entrada de serviço junto ao poste, os marcos e as tampas de ferro fundido das caixas de passagem deverão ser aterrados utilizando condutor de **cobre**, com **isolação PVC 750V verde ou verde-amarela**, seção mínima de 10 mm², conectados à uma haste de aterramento dentro da caixa de passagem no passeio público junto ao poste da CEEE e interligado a haste da caixa de inspeção da malha de aterramento da medição em terreno particular. O condutor de aterramento do eletroduto de Ferro Galvanizado deverá ser protegido por eletroduto de **PVC rígido de seção Ø3/4”**. A conexão do eletroduto de Ferro Galvanizado e o condutor de aterramento deverão ser feita por meio de abraçadeira galvanizada e conector terminal reto de **cobre ou latão** em local visível para inspeção.

7.1.1 Barramento de Equipotencialização Principal – BEP

Junto ao quadro de medição será instalado uma caixa com um barramento BEP (Barramento de Equipotencialização Principal), reunindo todas as massas (armaduras de concreto armado, estruturas metálicas, tubulações de água e de ar condicionado, telefonia, etc.) e condutores de proteção da edificação conforme item 6.4.2 da NBR 5410. O barramento BEP deverá possuir a mesma seção do barramento de fase da medição.

A caixa do BEP não poderá estar aberta dando acesso as caixas de medição. Poderá apenas ter o "furo" para passar os condutores de aterramento dos DPS e do condutor que interliga ao barramento de terra.

8. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

8.1.1 Disjuntores

Os disjuntores serão do tipo mini-disjuntor DIN. A capacidade simétrica mínima de interrupção será de 3kA em 380/220V – 60Hz quando não indicado. A capacidade nominal dos disjuntores segue conforme especificado nos diagramas unifilares.

8.1.1.1 Disjuntores em Caixa Moldada

Norma técnica: NBR IEC 60 947-2.

Especificação: Disjuntores em caixa moldada de baixa tensão com 03 posições distintas de ligado/desligado/falha. Deverão obrigatoriamente garantir o seccionamento do circuito na tensão definida em projeto e permitir a fácil identificação das posições através das cores tanto no corpo do disjuntor, quanto na manopla a ele associada, respeitando-se as cores e posições a seguir: “L” (Ligado – Vermelho) e “D” (Desligado - Verde). Também deve permitir a possibilidade de travamento do disjuntor na posição “D” (Desligado - Verde) através de

cadeado ou chave yale, visando à garantia da segurança nas operações de manutenção e respeitando as exigências da NR10. Os valores de capacidade de interrupção de curto circuito devem ser os valores definidos pelo fabricante como Icu, porém, não será admitido que os valores de Ics sejam menores que 50% de Icu. A capacidade de corrente de curto circuito deverá ser igual ou superior a 18kA.

8.1.1.2 Mini Disjuntores

Norma Técnica: NBR IEC 60 898

Especificação: Mini Disjuntor com proteção termomagnética independente; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN, capacidade de curto-circuito igual ou superior a 3,0 kA – 380/220V – 60Hz, curva de atuação do tipo C. Os Mini Disjuntores devem permitir o travamento na posição desligado – através de acessório que possibilitem a instalação de cadeado, visando a garantia da segurança nas operações de manutenção e respeitando as exigências da NR10.

8.1.2 Dispositivos Protetores Contra Surtos (DPS)

Para proteção contra surtos de tensão causados por descargas atmosféricas, manobras, etc., devem ser instalados dispositivos de proteção contra surtos no quadro de medição. Os DPS serão ligados entre as fases – terra, com cabo de cobre, seção mínima 4,0 mm², isolamento PVC 750V, e o comprimento máximo dos condutores até o barramento de equipotencialização ou barramento terra não deve ser superior a 50 cm. Os DPS deverão ser instalados logo após o disjuntor principal e antes dos interruptores diferenciais DR's. Os DPS deverá ser protegido por um disjuntor tripolar de 25 A em série.

Norma Técnica: NBR 5410, NBR IEC 61643

Especificação: Dispositivo de proteção contra surtos; indicação visual da vida útil do protetor de surto; base monopolar; fixação em trilho DIN; plug-in; classe de proteção tipo I/II (175V; In = 20kA, Imáx = 40KA) para o quadro de medição e do tipo II (175V; In = 20kA, Imáx = 40KA) para os quadros de distribuição da edificação; nível de proteção 2,5kV para tipo I e nível de proteção 1,4kV para tipo II.

8.1.3 Interruptores Diferenciais-Residual (DR)

Para proteção contra choques elétricos de contatos indiretos nos circuitos de tomadas de uso geral e tomadas de uso específico (Chuveiros, Torneiras elétricas, etc.), deve ser instalados dispositivos de proteção Diferencial residual – **DR** nos quadros de distribuição. Não é permitido a utilização de DR dentro do quadro de medição.

Norma Técnica: A fabricação e o ensaio dos Interruptores Diferenciais deverão seguir Normas NBR 5410, IEC 1008 e IEC 1009.

Especificação: Interruptor Diferencial com proteção residual; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálica (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN, corrente de desarme menor ou igual a 30mA ($I\Delta n \leq 30mA$).

8.1.4 Relé falta de fase

Os acionamentos dos motores elétricos devem ter dispositivo de proteção contra falta de fase.

9. CONDUTORES

O lançamento dos condutores nos eletrodutos, eletrocalhas, perfilados serão com cabo de cobre unipolar. A isolação e a seção dos condutores nas instalações elétricas seguirão as indicações dos diagramas unifilares. Quando não indicado no projeto, a seção será de 1,5 mm².

Os condutores devem atender as normas NBR NM 247-3 para condutores isolados com isolação PVC 750V, NBR 7288 para cabos com isolação PVC 0,6/1kV, NBR 7286 para cabos com isolação EPR 0,6/1kV e NBR 8182 para cabos de alumínio multiplexado com isolação XLPE 0,6/1kV.

Os condutores embutidos em eletroduto em alvenaria serão com isolação 750V e em eletroduto subterrâneo deverão ser com isolação de 0,6/1kV.

Toda ligação aos componentes (barramentos, medidores, disjuntores, etc.) devem ser feita utilizando-se terminais à compressão pré-isolados “tipo não soldados” adequados a cada conexão.

Os cabos alimentadores da medição e dos quadros de distribuição deverão ser contínuos, sem emendas no seu lançamento.

A identificação dos cabos deverá ser com fita plástica colorida ou isolação com a seguinte padronização de cores:

- Fases R/S/T : Preto/Branco ou cinza/Vermelho
- Neutro : Azul Claro
- Terra : Verde ou verde-amarelo
- Retorno : Outras cores

10. ELETRODUTOS

Os cabos serão instalados em eletrodutos conforme especificado em projeto. Quando não indicado no projeto, a seção será de Ø3/4".

Os eletrodutos deverão ser fixados aos quadros de medição e de distribuição com adaptador box reto.

As emendas dos eletrodutos rígidos devem ser feitas por meios de luvas perfeitamente enroscadas e vedadas.

Nas instalações elétricas são admitidos somente eletrodutos não-propagantes de chama, com boa resistência mecânica, química, elétrica e térmica as condições da instalação que forem submetidos.

Os condutos metálicos devem ser aterradas junto ao ponto de conexão com cabo de cobre com a bitola mínima de 10 mm².

11. CAIXAS DE PASSAGEM SUBTERRÂNEAS

As caixas de passagem deverão ser construídas em concreto ou alvenaria, apresentar sistema de drenagem, tampa de concreto armado com 02 (duas) alças retráteis para localização dentro de terreno particular e obrigatoriamente em via pública de ferro fundido, conforme padrão CEEE.

As referidas caixas deverão ser exclusivas para os condutores de energia elétrica e deverão apresentar as dimensões internas mínimas de 50x50x60cm.

12. TAMPA DE FERRO FUNDIDO

As tampas deverão ser de ferro fundido nodular com resistência mínima de 125 kN (classe B125) quando instaladas em locais de fluxo de pedestres (calçadas a 20 cm da via pública) e 400 kN (classe D400) quando instaladas em vias de circulação de veículos até 20cm na calçada, ruas, acostamentos e estacionamento de todo tipo de veículo.

As tampas terão a inscrição “ENERGIA” e serão com dimensões conforme tamanhos das caixas de passagem de 50x50x60cm.

13. CAIXA DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO

A caixa de inspeção de aterramento será de concreto ou alvenaria, de dimensões mínimas 30x30x40cm, ou tubo de concreto ou PVC de diâmetro mínimo de 25cm e comprimento de 40cm. A caixa deverá estar localizada na haste que interliga a malha de aterramento ao quadro de medição ou ao BEP.

14. MOTORES

Os motores trifásicos com potência nominal maior ou igual a 5 CV deverão possuir obrigatoriamente dispositivos de partida estrela-triângulo, chave de partida compensadora ou qualquer outro dispositivo que reduza a corrente de partida a um valor inferior a 2,25 vezes a corrente de plena carga.

15. INTERRUPTORES E TOMADAS

As tomadas monofásicas serão hexagonal com 3 pinos (2P+T), padrão da NBR 14136, conforme figura 1. As tomadas trifásicas deverão ser com 4 pinos (3P+T), com proteção mínima IP44, conforme padrão NBR IEC 60309b.

Os chuveiros, torneiras elétricas, banheiras e equipamentos análogos em ambientes úmidos com corrente nominal superior a 20A, não é permitida a utilização de tomadas, devendo ser as ligações com emendas e isolados com fita isolante auto extingüível de 750V, instalados dentro da caixa de derivação com tampa cega.

Equipamentos com corrente superior a 10A deverão ser instalados com tomadas conforme corrente solicitada e com circuitos exclusivos.



(a)



(b)

Figura 1 – a) Tomada hexagonal 2P+T, b) Tomada 3P+T 16A/250V

16. ILUMINAÇÃO

A iluminação foi dimensionada para utilização de lâmpadas tubulares de LED com temperatura de cor de 5000K a 8000K (branco ou super branco). As luminárias deverão ser de

alto rendimento, com índice de reflexão superior a 90% e os reatores deverão ser de alto rendimento com fator de potência $FP > 0,92$.

17. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Os quadros de distribuição serão instalados conforme locação na planta.

Os quadros de distribuição deverão ser montados de acordo com o diagrama unifilar, especificações dos fabricantes e ensaiado de acordo com as normas da ABNT aplicáveis, bem como todos os equipamentos instalados no interior dos quadros.

Os quadros de distribuição serão do tipo metálicos ou termoplásticos, embutidos ou de sobrepor, proteção mínima IP-44, provido de dispositivo para cadeado ou fecho com chave, tamanhos de acordo com os diagramas unifilares. Os quadros metálicos serão protegidos com pintura epóxi com porta articulada por meio de dobradiças. Os quadros de plástico serão do tipo padrão DIN configuração para instalação de DPS e DR.

A montagem e instalação dos quadros deve atender os níveis de desempenho e segurança exigidos na NBR 5410 e NR 10 e equivalentes aos definidos na ABNT NBR IEC 60439-1. Devem ser respeitadas as seguintes distâncias mínimas:

- a) entre partes vivas nuas de polaridades distintas: 10 mm;
- b) entre partes vivas nuas e outras partes condutivas (massas, invólucros): 20 mm.

NOTA: A distância especificada em b) deve ser aumentada para 100 mm quando os invólucros possuírem aberturas cuja menor dimensão esteja entre 12 mm e 50 mm.

Os dispositivos de proteção, manobra e comando devem ser instalados e ligados segundo as instruções fornecidas pelo fabricante.

Nos quadros devem haver uma barreira isolante que impeça o contato acidental das pessoas com partes condutivas, podendo ser com placa de policarbonato ou chapa de aço com pintura epóxi. Essa barreira só pode ser removida com o uso de ferramenta. Nenhuma parte condutiva poderá ser acessível sem proteção.

Nos quadros de distribuição, deve ser previsto espaço de reserva para ampliações futuras, conforme critério do item 6.4.5.7 da NBR 5410:2004. Deverão ser deixadas furações reservas nos barramentos com parafusos, porca e arruelas como previsão de ampliações futuras.

Os barramentos do quadro deverão de cobre eletrolítico com pureza mínima de 99%, com capacidade de condução de corrente conforme especificado no diagrama unifilar. Deverão ser isolados, pintados ou etiquetados respeitando a seguinte padronização de cores:

- Fases R/S/T : Preto/Branco/Vermelho
- Neutro : Azul Claro
- Terra : Verde

Todos os quadros e os dispositivos de proteção deverão ser providos de identificação através de placa de acrílico com escrita na cor branca e fundo preto com tamanho legível e de difícil remoção, ou com etiqueta adesiva, seguindo as indicações dos diagramas unifilares. A identificação dos disjuntores deverá ser afixada na barreira isolante de proteção.

Deverá ter na porta além da identificação do quadro, etiqueta adesiva com advertência de risco de choque elétrico, nível de tensão, fabricante, corrente de interrupção, grau de proteção e demais itens de identificação necessários. Na parte interna do quadro deverá ter porta documento e deve ser deixado o diagrama unifilar respectivo ao quadro.

Toda parte metálica não condutora da estrutura do quadro metálicos como portas, chassis de equipamentos, etc., deverão ser conectados à barra de terra.

Todos os quadros de distribuição deverão ser entregues com a seguinte placa de advertência fixada na porta do quadro:

ADVERTÊNCIA

1. Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, 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 outros 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.

18. MATERIAIS

As especificações de fabricantes dos materiais e equipamentos foram definidas de forma a orientar os padrões de qualidade técnica exigidos nas instalações. Todos os materiais deverão atender as especificações das normas da ABNT e possuir certificado do INMETRO.

Materiais	Marcas de Referência
Disjuntores	ABB, Siemens, Schneider
Eletrodutos	Tigre, Wetzal, Kanaflex, Carbinox
DPS	ABB, Eaton, WEG, Schneider
Fios e cabos	Corfio, Prysmian, Sil, Nexans
Quadro de medição	TAF, Strahl

19. INTERVENÇÕES CIVIS E ESTÉTICAS NO MERCADO PÚBLICO

Retirada das fiações dos ramais de entrada aéreo das medições dos quartos e chalés atuais que estão interferindo na fachada da edificação fixada no entorno do Mercado Público será retirada, melhorando em muito o aspecto visual externo da edificação. Com isso vamos ter um impacto positivo na fachada da edificação, todas estas devem ser realizadas com a parte elétrica nova instalada e operando, sendo alimentadas já pela nova medição de energia elétrica;

Instalação através de eletrocalha fixada no teto da edificação galvanizada e pintada de branco para passagem da fiação para alimentação dos quadros de distribuição de cada unidade consumidora (quartos e chalés). Toda a tubulação aparente instalada nas paredes para alimentação de tomadas e luminárias será utilizada de PVC branca.

Em cada quarto/chalé será aberto um buraco de 1" polegada com uma serra copo na parede que liga o corredor ao ambiente interno, para alimentação dos quadros de distribuição, que virão da eletrocalha e atravessarão parede para alimentação dos mesmos dentro da parede. Como em furos para instalação de sistemas ar-condicionado tipo furo-a-furo

comumente feito nas edificações. Em caso de quebra de reboco, o mesmo deverá ser recomposto e pintado na cor original da edificação.

Na calçada externa que percorre o perímetro da edificação será recomposta e revisada iluminação dirigida para a fachada no piso já instaladas na etapa de reforma da fachada. Deixar sistema em pleno funcionamento com instalação de timer para programação dos horários de acendimento e desligamento deste sistema de iluminação externo de fachada conforme diagrama unifilar.

Desta forma estão apresentadas como irão ser as interferências civis, e que com as soluções adotadas esperamos que a estética seja incorporada as instalações atuais, sem fazer qualquer intervenção severa a itens como fachada, no caso somente interferências positivas com a eliminação dos fios de energia existentes na mesma.

A ideia é que os itens pintados na cor branca harmonizem com as instalações atuais, e atenderam todas as normas de segurança e de eletricidade na edificação, outro item importante haja vista a grande circulação de pessoas, como por exemplo, eletrocalhas totalmente aterradas e condutores de energia com componentes da sua isolação livre de halogênio que é um agente oxidante agressivo a equipamentos e prejudicial ao sistema respiratório humano e com baixa emissão de fumaça e que é obrigatório em instalações de circulação de pessoas.

Toda interferência diferente destas apresentadas devem ser notificadas e apresentadas a equipe da Prefeitura do Rio Grade e sua equipe de fiscalização, engenharia e arquitetura para escolher o melhor método ou alternativa, ou em caso de dúvidas da parte elétrica consultar o projetista.

20. DESMOBILIZAÇÃO DA INSTALAÇÃO ELÉTRICA ANTIGA

Completado em sua totalidade, a nova infraestrutura das instalações elétricas, e posteriormente feita toda a instalação elétrica, até os pontos terminais como tomadas e iluminação de cada quarto/chalé, deverá ser solicitada vistoria por parte da CEEE para comparar as execuções com o projeto elétrico aprovado na mesma. Com a vistoria aprovada, e os quadros de medição liberados, com o ramal de entrada ligada e conectado à rede da CEEE, poderão ser ligados os quadros de disjuntores de cada sala pela nova rede elétrica.

Feito isso, deverá ser desligado a parte elétrica antiga, e seu ramal de entrada das medições centralizadas desligados. Poderão ser eliminados os quadros de medição antigos no corredor, as fiações elétricas internas dos quartos/chalés, bem como toda a parte de tomadas e iluminação antigos, tanto os particulares como os de área comum do mercado público. Trabalhar considerando todos esses circuitos energizados, e ter muito cuidado em saber operacionalizar entre as novas instalações e antigas a modo de evitar qualquer acidente elétrico com os usuários e equipe de desmobilização da parte elétrica.

Posteriormente os ramais aéreos fixados nas fachadas da edificação, devem ser desligados pela CEEE dos seus postes, e devem ser retirados toda a parte de fixação e fiação fixados na fachada da edificação e deve ser feita recomposição, fechando eventuais furos, buracos da parede, ou eliminando qualquer interferência civil, bem como feita pintura no local onde haviam instalados tais elementos na cor original da pintura externa.

Tais materiais retirados, devem ser devolvidos e entregues a prefeitura do Rio Grade para eventual desmobilização e descarte. Ou sob indicação da prefeitura deve ser dado eliminação obedecendo as leis de reciclagem e correto manuseio de itens com material insalubre ou perigoso, como vidros, lâmpadas fluorescentes, plásticos e cobre.

21. MEDIDAS DE SEGURANÇA NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

As intervenções em instalações elétricas com tensão igual ou superior a 50 volts (em corrente alternada) ou superior a 120 volts (em corrente contínua), somente podem ser realizadas por trabalhador qualificado, que tenha concluído curso específico na área elétrica reconhecido pelo sistema oficial de ensino.

Nos trabalhos (de construção, montagem, operação, reforma, ampliação, reparação e inspeção) em instalações elétricas, devem ser adotadas medidas preventivas destinadas ao controle dos riscos adicionais, especialmente quanto à altura, confinamento, campos elétricos e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança. As áreas onde houver instalações ou equipamentos elétricos devem ser dotadas de proteção contra incêndio e explosão, conforme dispõe a NR 23 - Proteção contra Incêndios.

Nas instalações e serviços em eletricidade deve ser adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na NR 26 - sinalização de segurança, de forma a atender, dentre outras, as situações a seguir:

- a) Identificação de circuitos elétricos;
- b) Travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos;
- c) Restrições e impedimentos de acesso;
- d) Delimitações de áreas;
- e) Sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas;
- f) Sinalização de impedimento de energização;
- g) Identificação de equipamento ou circuito impedido.

Nos locais de trabalho só podem ser utilizados equipamentos, dispositivos e ferramentas elétricas compatíveis com a instalação elétrica existente, preservando-se as características de proteção, respeitadas as recomendações do fabricante e as influências externas.

Para atividades em instalações elétricas deve ser garantida ao trabalhador iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 - Ergonomia, de forma a permitir que ele disponha dos membros superiores livres para a realização das tarefas.

Para evitar o risco de contato (choque elétrico), as instalações elétricas devem ser isoladas e aterradas, ou providas de um controle à distância, manual e/ou automático.

Os equipamentos de iluminação devem ser de tipo adequado ao local da instalação e possuir proteção externa adequada. Os sistemas de proteção coletiva (SPC) e os equipamentos de proteção individual (EPI) recomendados nos serviços com eletricidade são:

- Isolamento físico, sinalização, aterramento provisório;
- Vara de manobra, escadas, detectores de tensão, cintos de segurança, capacetes e luvas e ferramentas eletricamente isoladas.

Para ensaios e vestimentas dos equipamentos de proteção individual atender o disposto na norma NFPA 70E - Riscos Elétricos.

Os serviços de manutenção e reparos só podem ser executados por profissionais qualificados, treinados e com emprego de ferramentas e equipamentos especiais.

Todo profissional de eletricidade deve estar apto a prestar primeiros socorros a acidentados, especialmente através das técnicas de realimentação cardiorrespiratória, bem como equipamentos de combate a incêndio (do tipo 3).

22. MEMORIAL DE CÁLCULO

Edificação de múltiplas unidades consumidoras comerciais

Dados:

Edificação com 65 lojas e salas comerciais.

Lojas	Qtde	Área (m²)	Total (m²)
Quarto tipo 1	24	22,26	534,00
Quarto tipo 2	20	18,90	378,00
Chalé tipo 1	18	9,00	162,00
Chalé tipo 2	12	26,00	312,00
Chalé tipo 3	8	35,90	287,00
		Total =	1.673,00

Área ponderada das lojas = $1.673 / 65 = 25,74 \text{ m}^2$

Área construída destinada ao serviço (condomínio): $1.490,00 \text{ m}^2$

1 CARGAS INSTALADAS

1.1 Carga instalada por lojas e salas:

Iluminação = $8 \times 20 \text{ W} = 160\text{W}$

Tomadas = $8 \times 100\text{W} = 800\text{W}$

Iluminação e tomadas = 960W

Total = 960 W

1.2 Carga instalada do serviço (condomínio):

Iluminação = $50 \times 20\text{W} = 1.000\text{W}$

Tomadas = $15 \times 200\text{W} = 3.000\text{W}$

Iluminação e tomadas = 4.000W

1 bombas 2 cv (caixa d'água): $1 \times 2\text{cv} \times 736\text{W} \div 0,8 = 1.840\text{W}$ Considerado rendimento de 80%

Total = 4.840W

2. Compatibilização das cargas instaladas com as previsões mínimas

2.1 Iluminação e tomadas por sala e lojas; conforme ANEXO D

$30\text{W/m}^2 \times 25,74 \text{ m}^2 = 772,20\text{W}$

Como $772,20\text{W} < 960\text{W}$ (declarada), adotar o maior valor.

Adotada = 960W

2.2 Iluminação e tomadas do serviço (condomínio): Conforme ANEXO D

$5\text{W/m}^2 \times 1.490\text{m}^2 = 7.450\text{W}$

Como $7.450\text{W} > 4.000\text{W}$ (declarada), adotado o maior valor.

Adotada = 7.450W

2.3 Motores das salas: Conforme 7.2.2.c

Adotada = 1,0 kVA (previsão mínima para ar condicionados)

2.4 Motores do serviço (condomínio)

1 bomba de 2cv = 1.840W

Total = 1.840W

Adotada = 1.840W(declarada), pois não há exigência de previsão mínima.

2.5 Carga instalada total do prédio

C(total) = Carga instalada das unidades consumidoras + carga instalada de serviço (condomínio)

- Carga instalada (lojas):

65 salas x 960W (Iluminação e tomada) = 62.400W

65 lojas x 1,0kVA x 0,92 (força motriz) = 59.800W Considerado fator de potência de 0,92

Total = 122.200W

- Carga instalada do serviço (condomínio):

Iluminação e tomadas = 7.450W

Motores = 1.840W

Total = 9.290W

C(total) = 122.200+9.290

C(total) = 131.490W

3.CÁLCULO DE DEMANDA

3.1 Das salas e lojas:

- **Iluminação e tomadas:** Conforme **ANEXO D**

Lojas:

$a = P \times FD$

$a = (62.400 \times 0,86)$

a = 53,66 kVA

- **Motores das Salas:** Conforme **ANEXO G**

$b = P \times FD$

$b = (65 \times 1,0) \times 0,7$

b = 45,5 kVA

- **Demanda das salas e lojas**

$D = a + b$

$D = 53,66 + 45,5$

D = 99,16kVA

3.2 Do serviço

- **Iluminação e tomadas:** Conforme **ANEXO D**

$c = P \times FD$

$c = 7.450 \times 0,86$

c = 6,41kVA

- **Motores:** Conforme **ANEXO G**

$d = \Sigma P \times FD$

$d = ((1 \times 2,60)) \times 1,0$

$d = 2,60 \times 1,0$

d = 2,60kVA

- **Demanda do serviço**

$D(kVA) = c + d$

$$D(\text{kVA}) = 6,41 + 2,60$$

$$D(\text{kVA}) = 9,01\text{kVA}$$

3.3 Total da edificação

D= (demanda das unidades consumidoras + demanda do serviço)

$$D = 99,16 + 9,01$$

$$D = 108,17\text{kVA}$$

Disjuntor 300A, cabo 240 mm² EPR 0,6/1kV, eletroduto ø4".