

PROPRIETÁRIO:

Prefeitura Municipal de Rancho Queimado

OBRA:

Revitalização da Praça Teófilo Schutz

ENDEREÇO:

Praça Teófilo Schutz, Taquaras
Rancho Queimado | SC

MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

EQUIPE TÉCNICA:

✓ Eng. July Anne Onghero Freitas

SUMÁRIO

1. DISPOSIÇÕES GERAIS	2
1.1 RESPONSABILIDADE E RESPEITO AO PROJETO	2
2. NORMAS E LEGISLAÇÃO	4
3. REQUISITOS MÍNIMOS	4
4. DEFINIÇÕES	5
5. PROJETO ELÉTRICO	5
5.1. Critérios de Projeto	5
5.2. Especificações de Serviços	7
5.3. Considerações e Especificações Gerais	8
5.3.1. Linhas Elétricas (Condutos).....	8
5.3.2. Caixas: Passagem/Derivação e de Montagens	9
5.3.3. Instalação Elétrica em Baixa Tensão.....	11
5.3.3.1 Quadros de Distribuição	11
5.3.3.2 Dispositivos de Manobra, Proteção e Segurança	12
5.3.3.4 Cabos de Baixa Tensão	12
5.3.3.5 Iluminação Externa	14
5.3.3.6 Sistema de Aterramento	14
5.3.3.7 Proteção Passiva	15
5.3.3.8 Proteção Ativa	16
5.3.3.9 Medidas de Segurança nas Instalações Elétricas Conforme Nr-10.....	16
5.3.4. Especificações Técnicas	19
5.3.5. Entrada de Energia	25
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	26

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1 RESPONSABILIDADE E RESPEITO AO PROJETO

Os memoriais têm por objetivo estabelecer os requisitos, condições técnicas e administrativas que irão reger o desenvolvimento das obras contratadas pela **Prefeitura Municipal de Rancho Queimado**. Os memoriais serão parte integrante do documento contratual. As imagens inseridas, para melhor compreensão de alguns sistemas, são apenas ilustrativas.

A contratada deverá obrigatoriamente manter na obra cópias de todos os projetos, bem como os memoriais descritivos.

Os serviços serão executados em total e restrita observância das indicações constantes dos projetos fornecidos pela CONTRATANTE e referidos em memorial. Para solucionar divergências entre documentos contratuais, fica estabelecido que:

- a) em caso de divergência entre o Memorial Descritivo e os desenhos do Projeto Arquitetônico, prevalecerá sempre o primeiro;
- b) em caso de divergência entre o Memorial Descritivo e os desenhos dos projetos especializados (Estrutural e Instalações), prevalecerão sempre estes últimos;
- c) em caso de divergência entre as cotas dos desenhos e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras;
- d) em caso de divergência entre os desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala;
- e) em caso de divergência entre desenhos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes;
- f) em caso de divergência entre o quadro-resumo de esquadrias e as localizações destas nos desenhos, prevalecerão sempre essas últimas;
- g) todos os detalhes de serviços constantes dos desenhos e não mencionados nas especificações assim como todos os detalhes de serviços mencionados nas especificações que não constarem dos desenhos, será interpretado como fazendo parte do projeto. Em casos de divergências entre detalhes e estas especificações, prevalecerão sempre os primeiros.

h) em caso de dúvida quanto à interpretação dos desenhos, das normas ou das especificações, orçamentos ou procedimentos contidos no Memorial Descritivo, será consultada a CONTRATANTE.

Caso seja detectado qualquer problema de compatibilização de projetos, a CONTRATADA da obra providenciará a modificação necessária em um ou mais projetos - submetendo a solução encontrada ao exame e autenticação da **Prefeitura Municipal de Rancho Queimado**, última palavra a respeito do assunto, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE. Cabe à CONTRATADA elaborar, de acordo com as necessidades da obra, desenhos complementares, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pela CONTRATANTE. Durante a construção, poderá a CONTRATANTE apresentar desenhos complementares, os quais serão, também, devidamente autenticados pela CONTRATADA.

2. NORMAS E LEGISLAÇÃO

O projeto foi elaborado considerando as seguintes referências normativas:

Norma	Título
NBR 5410	Instalações Elétricas de Baixa tensão
NBR 8995-1	Iluminação em ambientes de trabalho
NBR-IEC 60439-1	Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão
NBR-6146	Invólucros de equipamentos elétricos
NBR-IEC 60529	Graus de Proteção
NBR-IEC 60947.2	Disjuntores Baixa Tensão
NR10	Segurança em instalações e serviços em eletricidade
N-321.0002	Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 25 kV
I-321.0038	Sistema PEP – Projeto Elétrico de Particulares
<i>Ainda que não citadas, devem-se considerar quaisquer normas vigentes quanto ao tema, bem como outras necessárias à plena aplicação das demais.</i>	

3. REQUISITOS MÍNIMOS

Os materiais especificados para as instalações descritas, além das normas citadas, obedecerão ao disposto nos códigos de posturas municipais, estaduais e federais de cada localidade quando aplicáveis.

Só serão aceitos materiais e equipamentos que estampem a identificação do fabricante, bem como modelo, tipo, classe, etc., perfeitamente identificáveis.

Os equipamentos fornecidos deverão possuir capacidade e potência conforme o especificado nos documentos de projeto, quando operando nas condições previstas nos projetos específicos.

O projeto foi elaborado considerando as seguintes referências normativas:

Norma	Título
NBR 5410	Instalações Elétricas de Baixa tensão
NBR 5413	Iluminância de Interiores
NBR-IEC 60439-1	Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão
NBR-6146	Invólucros de equipamentos elétricos
NBR-IEC 60529	Graus de Proteção
NBR-IEC 60947.2	Disjuntores Baixa Tensão
NR10	Segurança em instalações e serviços em eletricidade

N-321.0002	Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 25 kV
I-321.0038	Sistema PEP – Projeto Elétrico de Particulares
<i>Ainda que não citadas, devem-se considerar quaisquer normas vigentes quanto ao tema, bem como outras necessárias à plena aplicação das demais.</i>	

4. DEFINIÇÕES

- CONTRATANTE – **Prefeitura Municipal de Rancho Queimado**
- PROJETISTA – **Magnus Engenharia**
- CONTRATADA – Empresa contratada para execução da obra em questão
- FISCALIZAÇÃO – Empresa contratada ou equipe técnica responsável pela fiscalização da execução dos serviços contratados.

A partir do presente momento as definições acima descritas, estão estabelecidas no contexto deste memorial, descrevendo as respectivas responsabilidades.

5. PROJETO ELÉTRICO

5.1. Critérios de Projeto

As recomendações aqui apresentadas visam orientar a execução do Projeto Elétrico no sentido de estabelecer uma instalação funcional e segura. Não implicam, todavia, em qualquer responsabilidade dos projetistas com relação à qualidade da instalação executada por terceiros em discordância com as normas aplicáveis.

A NBR 5410 contém prescrições relativas ao projeto, à execução, à verificação final e à manutenção das instalações elétricas a que se aplica. Observe-se que a garantia de segurança de pessoas e animais domésticos, bem como a conservação dos bens, pressupõem o uso das instalações nas condições previstas por ocasião do projeto.

As prescrições fundamentais constituem a base desta Norma e todas as demais têm por objetivo dar à instalação condições de atendê-las plenamente. Destaca-se o cumprimento das exigências

da NR-10, relativa às condições mínimas de segurança em instalações elétricas e serviços em eletricidade, sendo que em todas as fases do projeto foi critério de escolha o atendimento de soluções que viessem a mitigar os riscos de acidentes, graves ou não.

O princípio básico deste projeto baseia-se nas normativas supracitadas, escolhendo-se materiais e equipamentos conforme as influências externas, proteção contra choques elétricos, proteção contra efeitos térmicos, proteção contra sobretensões, visando também o seccionamento e comando, independência da instalação elétrica, acessibilidade aos componentes, condições de alimentação e condições de instalação.

A determinação da potência de alimentação, seja em termos de potência ativa, seja sob a forma de potência aparente, foi a etapa básica na concepção desta instalação elétrica.

Os quadros de distribuição, geral ou parcial, alimentam cargas que podem ser consideradas, independentemente dos circuitos que as alimentam. Estão sob a forma de conjuntos de cargas (por exemplo, iluminação, tomadas de uso geral, equipamentos de ar condicionado, máquinas operatrizes, etc.) e de cargas isoladas (equipamentos de utilização individuais que não podem ser considerados como fazendo parte de um conjunto, por sua potência elevada, por suas características de funcionamento, etc.).

O cálculo da potência de alimentação levou em conta as possibilidades de não simultaneidade no funcionamento das cargas de um dado conjunto de cargas, o que é feito através da adoção de um fator de demanda e um fator de diversidade adequado a este tipo de instalação.

A determinação dos fatores de demanda exigiu o conhecimento detalhado da instalação considerada, bem como experiência quanto às condições de funcionamento e de utilização dos equipamentos e dados estatísticos de livros técnicos e de outras instalações elétricas de utilização semelhante.

Quanto à iluminação, a carga foi determinada a partir de métodos luminotécnicos, tomando como base as iluminâncias por escritas na NBR 8995-1 e também adotando as recomendações do cliente sobre qual iluminância utilizar em cada setor.

O dimensionamento dos circuitos implica na determinação da seção nominal dos condutores e na escolha do dispositivo que os protegerá contra sobrecorrentes e curto-circuitos. Foram utilizados os seguintes critérios:

- Capacidade de condução de corrente;
- Queda de tensão;
- Coordenação com a proteção contra correntes de sobrecarga;
- Coordenação com a proteção contra correntes de curto-circuito;
- Proteção contra contatos indiretos nos esquemas TN-S;
- Proteção contra contatos diretos.

A seção adotada foi, em princípio, a menor das seções nominais que atenda a todos os critérios, a chamada “seção técnica”. A consideração, em determinadas circunstâncias, de um “critério econômico” baseado no custo das perdas Joule ao longo da vida útil do condutor, pode levar à adoção de uma seção maior (“seção econômica”).

5.2. Especificações de Serviços

Os serviços deverão ser executados de acordo com as indicações dos desenhos e deste memorial. Qualquer alteração no projeto deverá manter o conjunto da instalação dentro do estipulado pelas Normas Técnicas e necessita ser justificada pela Construtora.

Todas as alterações executadas serão anotadas detalhadamente durante a obra para facilitar a apresentação do cadastro completo do recebimento da instalação.

São permitidas alterações no traçado de linhas quando forem necessárias devido a modificações na alvenaria ou na estrutura da obra, desde que não interfiram sensivelmente nos cálculos já elaborados.

Após o término da instalação, deverão ser refeitos os desenhos, incluindo todas as alterações introduzidas (projeto cadastral ou as-built), de maneira que sirvam de cadastro para operação e manutenção da instalação.

Caberá a CONTRATADA, a execução dos serviços conforme especificação dos memoriais descritivos, projetos e caderno de encargos.

Todos os serviços deverão ser executados em conjunto com as especificações das equipes técnicas da CONTRATANTE, informações contidas no memorial descritivo e projeto executivo da referida obra.

Para a perfeita execução dos serviços, a CONTRATADA, deverá observar as NORMAS TÉCNICAS vigentes, especificações contidas neste Memorial Descritivo, bem como; observar as orientações de execução contidas nos manuais de especificação fornecidos pela **Prefeitura Municipal de Rancho Queimado**.

5.3. Considerações e Especificações Gerais

5.3.1. Linhas Elétricas (Condutos)

As linhas elétricas (condutos) instaladas acima do forro, ou embutidas na alvenaria. Quando aparentes, serão utilizadas eletrocalhas e perfilados metálicos ou eletrodutos em PVC rígido. A tubulação será instalada de modo a não formar cotovelos, apresentando, outrossim, uma ligeira e contínua declividade para as caixas. Os eletrodutos embutidos na alvenaria poderão ser do tipo corrugado flexível.

Os eletrodutos rígidos só devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, retirando-se cuidadosamente todas rebarbas susceptíveis de danificarem a isolamento dos condutores.

Os eletrodutos rígidos serão emendados, quer por meio de luvas atarraxadas em ambas as extremidades a serem ligadas, as quais serão introduzidas na luva até se tocarem para assegurarem continuidade da superfície interna da canalização, quer por qualquer outro processo que também garanta: perfeita continuidade elétrica; resistência mecânica equivalente à da tubulação; vedação equivalente à da luva; continuidade e regularidade da superfície interna.

Os condutos elétricos subterrâneos, aplicado nas calçadas, áreas externas e locais de fluxo de pessoas, deverão ser diretamente enterrados no solo à uma profundidade mínima de 45 cm (quarenta e cinco centímetros), devidamente sinalizados com fita de sinalização indicativa de "condutor de energia elétrica" instalada à 15 (quinze) centímetros acima do duto, em toda a sua extensão.

Já os condutos elétricos subterrâneos, aplicado nas vias de acesso e locais de fluxo de veículos, deverão ser protegidos por envelope de concreto e enterrados a uma profundidade

mínima de 60 (sessenta centímetros), devidamente sinalizado com fita de sinalização indicativa de "condutor de energia elétrica", à 30 (trinta) centímetros acima do duto, em toda a sua extensão.

Em cada trecho de tubulação, entre duas caixas, entre extremidades, ou entre extremidade e caixa, podem ser previstas no máximo três curvas de 90º ou seu equivalente até no máximo 270º. Não devem ser previstas curvas com deflexão superior a 90º. As curvas feitas diretamente nos eletrodutos não devem reduzir efetivamente seu diâmetro interno.

5.3.2. Caixas: Passagem/Derivação e de Montagens

Devem ser empregadas caixas de derivação:

- Em todos os pontos de entrada ou saída dos condutores da tubulação, exceto nos pontos de transição ou passagem de linhas abertas para linhas em eletrodutos, os quais, nestes casos, devem ser rematados com buchas;
- Em todos os pontos de emenda ou derivação de condutores;
- Para dividir a tubulação em trechos não maiores do que 15m internamente e 30m externamente;

As caixas devem ser colocadas em lugares facilmente acessíveis e ser providas de tampas. As caixas que contiverem interruptores, tomadas de corrente e congêneres devem ser fechadas pelos espelhos que completam a instalação desses dispositivos.

As caixas de saída para alimentação de equipamentos podem ser fechadas pelas placas destinadas a fixação desses equipamentos.

Só poderão ser abertos os olhais destinados a receber ligações de eletrodutos.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear o paramento da alvenaria – de modo a não resultar excessiva profundidade depois de concluído o revestimento – e serão niveladas e aprumadas.

As alturas das caixas em relação ao piso acabado serão as seguintes (tomadas do bordo inferior da caixa):

- Rede 380/220V:
 - Interruptores e tomadas médias (uso geral e específico): 1,20 m
 - Tomadas baixas (uso geral e específico): 0,30 m
 - Tomadas altas (uso geral e específico): 2,10 m
 - Tomadas altas (chuveiros e torneiras elétricas): 1,80 m
 - Relé fotoelétrico: 2,50 m
 - Tomadas de piso (uso geral): na laje ou contrapiso
 - Tomadas de teto (uso geral e específico): embutido no forro

As caixas de interruptores, quando próximas de alisares, serão localizadas a, sempre que possível, no mínimo, 10 cm desses alisares.

Diferentes caixas de um mesmo cômodo deverão estar perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias sensíveis no seu conjunto.

As caixas para tomadas utilizadas nas caneletas serão fabricadas em aço galvanizado, livre de rebarbas e espaços sobrando. Os quais, por sua vez, serão encaixados os blocos de tomadas retangulares tipo padrão NBR 14136.

As caixas subterrâneas serão de concreto ou de alvenaria, revestidas com argamassa ou concreto, impermeabilizadas e com previsão para drenagem. Serão usadas em todos os pontos de mudança de direção dos condutos, bem como para dividi-los em trechos não maiores do que 20m nas áreas externas (para trechos maiores que 20 m e com curvas deve-se empregar condutos de tamanhos nominais superiores àqueles suficientes para o trecho). As dimensões internas das caixas serão determinadas em função do raio mínimo de curvas do cabo usado, do número de condutos que passam pela caixa, bem como de modo a permitir o trabalho de enfição e deverão estar especificadas em projeto. Deverão ainda, ser cobertas por tampas convenientemente calafetadas, para impedir a entrada de água e corpos estranhos.

5.3.3 Instalação Elétrica em Baixa Tensão

A distribuição de energia elétrica em baixa tensão será feita no nível de tensão de (380/220V), na saída do alimentador, a quatro fios, na configuração estrela, com neutro e terra aterrados em um único ponto, sendo que no interior da instalação o neutro e terra deverão estar separados, conforme esquema (TN-S/NBR 5410).

É importante frisar a importância da identificação dos pontos através de etiquetas autocolantes e a utilização da cor vermelha para rede 220V e instalação de placas de identificação nas portas de cada quadro com os dizeres de acesso restrito, risco de choque elétrico e nível de tensão.

5.3.3.1 Quadros de Distribuição

Os quadros de distribuição deverão ser projetados, fabricados e testados de acordo com as normativas vigentes para suportar a tensão e corrente nominal e capacidade de curto-circuito e devem dispor de espaço interno suficiente para facilitar a acomodação da fiação interna e suas conexões, e também, para possibilitar futuras ampliações e fácil acesso e remoção dos equipamentos montados.

Todos os dispositivos deverão ter plaquetas de identificação gravadas em lâminas de material sintético, na cor preta, com inscrições brancas e fixadas à chapa por parafusos ou arrebites.

O cabeamento interno de medição e sinalização deverá ser convenientemente acondicionado em canaletas plásticas e executado com condutores flexíveis de seção adequada a cada caso, porém nunca inferior a #1,5mm².

Todos os quadros de distribuição deverão ser fabricados em aço galvanizado com grau de proteção IP40 e de resistência IK07. Possuir alta resistência mecânica e resistente a raios UV. Permitir montagens conforme IEC 61439-3.

5.3.3.2 *Dispositivos de Manobra, Proteção e Segurança*

Entende-se por dispositivos de manobra e proteção os interruptores, os fusíveis, as chaves manuais, os disjuntores termomagnéticos, os interruptores a corrente diferencial-residual (DR's) e semelhantes.

Os dispositivos devem ser instalados nos quadros de distribuição e fixados em trilho DIN 35 mm. A instalação, posicionamento e características técnicas dos dispositivos satisfarão as Normas da ABNT atinentes ao assunto e serão definidas nos diagramas do projeto.

Os dispositivos de seccionamento e proteção deverão ter indicação de posição de estado e a segurança na manobra dos disjuntores deverá ser proporcionada por dispositivo que impeça a inserção sob carga dos mesmos.

5.3.3.4 *Cabos de Baixa Tensão*

Os condutores serão instalados de forma que os isente de esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência ou com a do isolamento ou a do revestimento. Nas deflexões os condutores serão curvados segundo raios iguais ou maiores do que os mínimos admitidos para o seu tipo.

Os condutores devem formar trechos contínuos entre as caixas de derivação. As emendas e derivações dos condutores serão executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de um conector apropriado e serão sempre efetuadas em caixas de passagens com dimensões apropriadas. Condutores emendados ou cuja isolamento tenha sido danificada e recomposta com fita isolante ou outro material não devem ser enfiados em eletrodutos.

Os condutores somente devem ser enfiados depois de estar completamente terminada a rede de eletrodutos e concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar. A enfição só deve ser iniciada após a tubulação ser perfeitamente limpa.

Para facilitar a enfição dos condutores, podem ser utilizados:

- Guias de puxamento que, entretanto, só devem ser introduzidos no momento da enfição dos condutores e não durante a execução das tubulações;
- Talco, parafina ou outros lubrificantes que não prejudiquem a isolação dos condutores.

Todos os condutores empregados na instalação deverão ser certificados com a marca nacional de conformidade, conferida pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial), garantindo assim um padrão mínimo de qualidade para a instalação com relação a fios/cabos elétricos.

Dentro dos quadros de distribuição e nas caixas de passagem deverá ser deixada uma folga de cabo de no mínimo 30 cm e no máximo de 60 cm.

Os condutores deverão ser identificados através de anilhas (nº do circuito) ao longo do seu percurso, nas caixas de passagem/derivação, no terminal e no quadro dos circuitos.

Deverá também ser obedecida a coloração dos condutores conforme o quadro abaixo para um melhor entendimento do sistema.

COLORAÇÃO DOS CONDUTORES – REDE 380/220V	
IDENTIFICAÇÃO	COR
Fase R	Preto
Fase S	Preto
Fase T	Vermelho
Retorno	Amarelo
Neutro	Azul claro
Terra	Verde escuro

Os condutores que passam por eletrocalhas / canaletas ou condutos abertos devem possuir sua isolação livre de halogênio e fumaça. Os eletrodutos aparentes deverão ser antichamas livres de halogênio e fumaça tóxica, para os ambientes de afluência de público (NBR 13570). Os cabos que passam por eletrodutos embutidos fechados em parede incombustível

poderão ser apenas antipropagação de chama. Os cabos de aterramento das eletrocalhas, perfilados e partes metálicas também deverão obedecer a esses critérios.

5.3.3.5 *Iluminação Externa*

Os circuitos de alimentação das arandelas e postes externos serão comandados conforme diagramas elétricos apresentados em planta, sendo estes acionados por relés fotoelétrico, instalado na parte externa para acendimento automaticamente a noite.

5.3.3.6 *Sistema de Aterramento*

O sistema de aterramento é parte essencial para a correta operação do sistema elétrico, com continuidade do serviço adequada e desempenho seguro dos equipamentos de proteção e, além disso, e de modo mais importante para garantir os níveis mínimos de segurança pessoal é necessário que se tenha especial atenção ao sistema de aterramento projetado. O projeto apresentado tem como objetivos garantidores das prescrições fundamentais, concernentes à estratégia de aterramento os seguintes:

- Obter uma resistência de aterramento mais baixa possível, menor que 10Ω idealmente;
- Manter os potenciais produzidos por eventuais correntes de falta dentro de limites de segurança, nunca causando fibrilação no coração humano;
- Suportar a correta e seletiva sensibilização dos equipamentos de proteção;
- Proporcionar o correto escoamento das descargas atmosféricas;
- Escoar as cargas estáticas geradas nas carcaças.

Deverão ser interligados ao cabo terra da edificação:

- O neutro e partes metálicas não condutoras;

- Os perfilados e eletrocalhas metálicas deverão ser aterrados através de cabo de cobre isolado em PVC – 750 V, #2,5 mm², conectado as eletrocalhas e perfilados de 10 em 10m, através de conectores adequados.

Em todos os casos, a máxima resistência de terra medida em qualquer época do ano para o sistema elétrico não deverá ultrapassar a 10 ohms. Para obter-se tal fim, no caso de medições superiores, poderá ser acrescentadas mais hastes ao sistema, ou aumentar-se o comprimento das mesmas, ou ainda, efetuar-se o tratamento químico do solo. As conexões dos cabos às hastes de aterramento deverão ser feitas por grampos e protegidas por massa para calafetar/SIKAFLEX.

O aterramento do Quadro de medição da edificação será feito com condutor de proteção executado com cobre nu na seção de 25 mm².

5.3.3.7 *Proteção Passiva*

Interligado ao sistema de aterramento do neutro, como mostrado em projeto, será deixado em cada ponto de força um condutor de proteção (PE). Este condutor fará parte dos circuitos da iluminação, tomadas de informática, motores e tomadas em geral, como elemento passivo de proteção. Sua padronização obedecerá a NBR 5410, ou seja, de coloração verde ou verde-amarela.

A instalação dos condutores de proteção obedecerá às seguintes disposições:

- O condutor será tão curto e retilíneo quanto possível, não terá nenhum tipo de seccionamento e nem chaves ou quaisquer outros dispositivos que, ao longo de seu percurso, possam causar interrupção;
- Será devidamente protegido pôr eletrodutos, rígidos ou flexíveis, nos trechos em que possa sofrer danificações mecânicas.

Serão ligadas à terra as partes metálicas que, em condições normais, não estejam sob tensão, tais como:

- Estrutura de quadros de distribuição;

- Carcaças de motores e respectivas caixas de equipamentos de controle ou proteção;
- Toda e qualquer tubulação metálica não elétrica (tubulação de incêndio, de gás etc) preferencialmente no ponto mais próximo possível de entrada dessas tubulações no interior da edificação;
- Estrutura metálica da edificação.

O condutor de proteção será preso ao equipamento pôr meios mecânicos, tais como braçadeiras, orelhas, conectores e outros da espécie, que assegurem contato elétrico perfeito e permanente ou, ainda, através de solda exotérmica. É vedado o emprego de dispositivos que dependam do uso de solda de estanho.

Os condutores para ligação à terra do equipamento fixo podem ou não fazer parte do cabo alimentador desse equipamento. Serão instalados de forma a assegurar sua proteção mecânica e não terão qualquer dispositivo capaz de causar ou permitir sua interrupção.

5.3.3.8 Proteção Ativa

Foi previsto a instalação de dispositivos para-raios eletrônico nos quadros principais de todo o edifício para interligar as fases à terra no caso de surtos eletromagnéticos (vide diagramas dos quadros). O uso destes dispositivos é muito importante para a proteção dos equipamentos eletro/eletrônicos, motores e etc., no caso de sobretensões causadas por descargas atmosféricas e distúrbios oriundos da rede de distribuição de energia elétrica

5.3.3.9 Medidas de Segurança nas Instalações Elétricas Conforme Nr-10

A norma Regulamentadora Nº10 estabelece procedimentos regulamentares relacionados à segurança, saúde e condições gerais para os trabalhadores que atuam com energia elétrica em todos os ambientes de trabalho, abrangendo desde a construção civil, atividades comerciais, industriais, rurais e até mesmo domésticas. A seguir, transcrevemos algumas das recomendações/exigências da Norma. Cabe ao gerenciador, instalador, proprietário e seus

prepostos, que mantenham as condições aqui estabelecidas no decorrer da execução e da vida útil destas instalações, e se atenham a todos os itens estabelecidos na (NR-10).

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. As operações elementares como ligar e desligar circuitos elétricos, realizadas em baixa tensão, com materiais e equipamentos elétricos em perfeito estado de conservação, adequados para operação, poder ser realizadas por qualquer pessoa não advertida.

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:

- Identificação de circuitos elétricos;
- Travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos;
- Restrições e impedimentos de acesso;
- Delimitações de áreas;
- Sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas;
- Sinalização de impedimento de energização;
- 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 os riscos de incêndio e explosão, deve haver dispositivos automáticos de proteção contra sobrecorrente e sobretensão, além de proteção contra fogo.

Todas as edificações devem ser protegidas contra descargas elétricas atmosféricas (raios), com ligação à terra e para-raios.

Os condutores e suas conexões devem prever isolamento, dimensionamento, identificação e aterramento.

É proibida a ligação simultânea de mais de um aparelho à mesma tomada de corrente (Benjamin), salvo se a instalação foi projetada com essa finalidade.

Todo motor elétrico deve possuir dispositivo que o desligue automaticamente toda vez que, por funcionamento irregular, corra o risco de acidentes.

Os equipamentos de iluminação devem ser de tipo adequado ao local da instalação e possuir proteção externa adequada.

As tomadas no piso devem ter caixa protetora para evitar entrada de água e objetos estranhos.

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.

Os serviços em locais úmidos ou encharcados devem ser feitos com cordões elétricos alimentados por transformador de segurança ou por tensão elétrica não superior a 24 volts.

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).

5.3.4 Especificações Técnicas

Os equipamentos, materiais e serviços a serem fornecidos e executados deverão estar em conformidade com o material a seguir discriminado.

Material	Especificação
Eletroduto flexível corrugado Referência: Tigre, Amanco ou equivalente técnico.	Serão flexíveis corrugados, cor amarela, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), anti-chama, em conformidade com norma NBR 15465, resistência diametral até 320N/5cm, nas instalações internas de parede. Serão flexíveis corrugados, cor laranja, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), anti-chama, em conformidade com norma NBR 15465, resistência diametral até 750N/5cm, nas instalações de piso e interligações internas/externas.
Conexões e eletrodutos de PVC Rígido. Referência: Linha PVC da WETZEL ou equivalente técnico.	Não propaga chamas (auto extingüível); Bom isolante térmico, elétrico e acústico; Resistente à maioria dos reagentes químicos; Sólido e resistente a choques térmicos; Reciclável e Leve (1,4 g/cm ³), o que facilita o seu manuseio e aplicação; Entradas rosqueadas ou lisas para simples encaixe do eletroduto. Se for necessária uma melhor fixação ou vedação da peça, pode ser usado adesivo para PVC ou vedante silicone; Indicados para instalações elétricas internas e aparentes; Especificações do padrão da qualidade conforme a norma ABNT NBR 15465;

	Os produtos da Linha PVC são livres de metais pesados (processo ecologicamente correto); Cor aplicada no projeto: CINZA quando aparentes																																										
Peças e Acessórios em alumínio para eletrodutos. Referência: Linha Alumínio da WETZEL ou equivalente técnico.	Fundidos em Liga de Alumínio Silício com ótima resistência mecânica, acabamento liso e rosca Rosca BSP (GÁS). Parafusos em aço zincados e bicromatizados. Recomendados para conexão de eletrodutos rígidos e condutores, nas instalações aparentes onde há presença de gases não inflamáveis, vapores e pó; em alvenaria, concretagem e subterrâneas. Nomenclaturas: (Buchas, Arruelas, conectores curvos e retos para BOX, luvas e conectores, buchas de redução, prensa cabos e união).																																										
Duto espiral flexível singelo PEAD. Referência: Kanaflex ou equivalente técnico.	Eletroduto espiralado corrugado flexível em polietileno de alta densidade (PEAD). Desenvolvido para resistir aos esforços mecânicos e ao ataque de substâncias químicas encontradas no subsolo. Duto corrugado flexível (PEAD) <table><tr><th colspan="2">Diâmetro nominal</th><th rowspan="2">Diâmetro externo (mm)</th><th rowspan="2">Diâmetro interno (mm)</th><th rowspan="2">Comprim. (m)</th></tr><tr><th>mm</th><th>pol</th></tr><tr><td>30</td><td>1 1/4"</td><td>41,3</td><td>31,5</td><td>50 ~ 500</td></tr><tr><td>40</td><td>1 1/2"</td><td>56,0</td><td>43,0</td><td>50 - 100</td></tr><tr><td>50</td><td>2"</td><td>63,4</td><td>50,8</td><td>50 - 100</td></tr><tr><td>75</td><td>3"</td><td>89,0</td><td>75,0</td><td>50 - 100</td></tr><tr><td>100</td><td>4"</td><td>124,5</td><td>102,0</td><td>50 - 100</td></tr><tr><td>125</td><td>5"</td><td>155,5</td><td>128,8</td><td>25 - 50</td></tr><tr><td>150</td><td>6"</td><td>190,8</td><td>155,6</td><td>25 - 50</td></tr></table> Produto fornecido com fio guia de aço galvanizado.	Diâmetro nominal		Diâmetro externo (mm)	Diâmetro interno (mm)	Comprim. (m)	mm	pol	30	1 1/4"	41,3	31,5	50 ~ 500	40	1 1/2"	56,0	43,0	50 - 100	50	2"	63,4	50,8	50 - 100	75	3"	89,0	75,0	50 - 100	100	4"	124,5	102,0	50 - 100	125	5"	155,5	128,8	25 - 50	150	6"	190,8	155,6	25 - 50
Diâmetro nominal		Diâmetro externo (mm)	Diâmetro interno (mm)				Comprim. (m)																																				
mm	pol																																										
30	1 1/4"	41,3	31,5	50 ~ 500																																							
40	1 1/2"	56,0	43,0	50 - 100																																							
50	2"	63,4	50,8	50 - 100																																							
75	3"	89,0	75,0	50 - 100																																							
100	4"	124,5	102,0	50 - 100																																							
125	5"	155,5	128,8	25 - 50																																							
150	6"	190,8	155,6	25 - 50																																							
Perfilados e acessórios Referência: MOPA, Dispan, BRASDUTO ou equivalente técnico	Perfilados e acessórios do tipo perfurado 38x19mm com furos oblongos 25x7mm e sem virola. Confeccionados em chapa de aço SAE 1008/1010 #16, livres de rebarbas nos furos e arestas, tratadas por processo de galvanização a fogo por imersão de acordo com a Norma NBR 6323 e seus ensaios previstos na norma 7399.																																										
Eletrocalhas e acessórios Referência: Dispan, Mopa e Eletropoll ou equivalente técnico.	Eletrocalhas chapa de aço SAE 1008/1010 #16, livres de rebarbas nos furos e arestas, perfurada com furos oblongos 25x7mm e sem virola. Eletrocalha e acessórios tratadas por processo de galvanização a fogo por imersão de acordo com a Norma NBR 6323 e seus ensaios previstos na norma 7399.																																										
Caixas de passagem metálicas. Referência: Linha CPS e CPE da Cemar Legrand ou equivalente técnico.	Caixas com tratamento anticorrosivo pelo sistema de banho químico(desengraxe e fosfatização a base de fosfato de ferro) garantindo a resistência do produto e acabamento galvanizado.																																										

<p>Condutores Unipolares Flexíveis 750V - Baixa Emissão de fumaça e gases tóxicos.</p> <p>Referência: Linha CORFITOX 750V da Corfio ou equivalente técnico.</p>	<p>Condutor com características de não propagação e autoextinção do fogo, baixa emissão de fumaça e gases tóxicos. Os cabos são livres de halogênios e não contém chumbo.</p> <p>Construção com condutor flexível de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 4 ou classe 5. Isolação de PE (LSHF/A) - Poliolefínico termoplástico não halogenado.</p> <p>Norma aplicável: NBR 13248.</p>
<p>Cabo Flexível PVC 70°C 0,6/1kV.</p> <p>Referência: Corfio ou equivalente técnico.</p>	<p>Condutor flexível de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 4 ou classe 5.</p> <p>Isolação de PVC/A 70°C - composto termoplástico extrudado à base de policloreto de vinila, com características especiais para não propagação e autoextinção do fogo.</p> <p>OBS. Para a cobertura dos cabos flexíveis de potência 0,6/1 kV unipolares, o composto termoplástico utilizado apresenta características de não propagação e autoextinção do fogo.</p> <p>Norma aplicável: NBR 7288.</p>
<p>Condutor Flexível PP 750V.</p> <p>Referência: Corfio ou equivalente técnico.</p>	<p>Condutor flexível de cobre nu, têmpera mole, encordoamento Classe 4 ou Classe 5; • Isolação de PVC/A 70°C – composto termoplástico extrudado à base de policloreto de vinila, com características especiais para não propagação e autoextinção do fogo; • Cobertura de PVC/ST1 70°C – composto termoplástico extrudado à base de policloreto de vinila; • Cores da Isolação: 2 condutores : azul e preto, 3 condutores : azul, preto e branco, 4 condutores : azul, preto, branco e vermelho (as cores da isolação podem variar conforme solicitação do cliente e conforme item 11.3 da NBR 6251) • Cor da Cobertura Preto; • Norma Aplicável NBR 13249; • Temperatura Máxima do Condutor: 70°C em regime permanente, 100°C em regime de sobrecarga e 160°C em regime de curto-circuito</p>
<p>Cabo de cobre nu.</p> <p>Referência: Corfio ou equivalente técnico.</p>	<p>Cabo de Cobre Nu.</p> <p>Condutor rígido recomendado para sistemas de aterramento. Condutor livre de metais pesados.</p> <p>Construção com condutor formado por fios de cobre nu, têmpera mole e encordoamento classe 2.</p> <p>Norma aplicável: NBR 5349.</p>
<p>Terminais e conectores de aperto e pressão.</p> <p>Referência: Intelli ou equivalente técnico.</p>	<p>Terminação de condutores de cobre a barramentos. Alta condutibilidade elétrica e conexão por aperto ou pressão destinados a barramentos, painéis elétricos, motores, quadro de distribuição elétrico, etc.</p> <p>Material: <u>Corpo</u>: Fabricado em liga de cobre fundido <u>Porca</u>: Aço zincado eletrolítico.</p>

	<p>Norma: NBR-5370 / UL-486A 486B</p> <p>Ferramenta de Aplicação: Chave Estrela ou Boca</p>
<p>Minidisjuntores Unipolares, Bipolares e Tripolares.</p> <p>Referência: Linha MDW e MDWH da WEG ou equivalente técnico.</p>	<p>Proteção contra sobrecarga e curto-circuito em condutores elétricos de baixa tensão, de corrente contínua ou alternada de 2 a 125 A, atendendo as curvas características de disparo B e C. Acessórios opcionais: bloco de contatos auxiliares, barramento de distribuição monopolar, bipolar e tripolar, e trava cadeado, conforme exigência da norma NR 10 Possui também mecanismo de disparo livre, onde o disparo independe da posição da manopla, e Indicação do estado do disjuntor.</p> <p>O minidisjuntor de curva C tem como característica o disparo instantâneo para correntes entre 5 a 10 vezes a corrente nominal. Sendo assim, são aplicados para a proteção de circuitos com instalação de cargas indutivas.</p> <p>O minidisjuntor de curva B tem como característica principal o disparo instantâneo para correntes entre 3 a 5 vezes a corrente nominal. Sendo assim, são aplicados principalmente na proteção de circuitos com características resistivas ou com grandes distâncias de cabos envolvidas.</p> <p>NBR NM 60898 127/220 V CA (2 a 4 A) 3 kA, (6 a 125 A) 5 kA 230/400 V CA (2 a 4 A) 1,5 kA, (6 a 125 A) 3 kA</p> <p>NBR IEC 60947-2 127/220 V CA (2 a 4 A) 3 kA, (6 a 125 A) 5 kA 230/400 V CA (2 a 4 A) 3 kA, (6 a 125 A) 5 kA 440 V CA (2 a 4 A) 3 kA, (6 a 125 A) 4,5 kA</p>
<p>Interruptores Diferenciais e Residuais.</p> <p>Referência: Linha DRs RDW da WEG ou equivalente técnico.</p>	<p>Disponível nas versões bipolar 230Vac e tetrapolar 230/400Vac e 6kA de resistência de curto-circuito que contempla todos os esquemas de alimentação possíveis, monofásico, bifásico e trifásico, com ou sem neutro, atende a correntes de até 100 A e possui detecção de fuga a terra de 30 mA, para proteção de pessoas, ou 300 mA, para proteção de patrimônio. Modelos com trava-cadeado fornecido como acessório.</p>
<p>Dispositivos de Proteção Contra Surtos</p> <p>Referência: Linha SPW da WEG ou equivalente técnico.</p>	<p>É um dispositivo de proteção contra surtos elétricos de tensão na rede Disponível na versão monopolar, plug-in, para classes de proteção I e II desenvolvido em versões com ou sem contato de sinalização remota e com sinalização visual para indicar o momento de substituição do módulo de proteção, e divide-se em 4 modelos de acordo com a corrente máxima de descarga presumida (onda 8/20 μs): 12, 20, 45 e 60 kA. Módulos de proteção extraíveis são fornecidos como acessórios de reposição para todos os modelos.</p> <p>Classe de Proteção</p>

	Os DPS de Classe I são indicados para locais sujeitos a descargas diretas e de alta intensidade, característica típica de instalações e edifícios alimentados diretamente por rede de distribuição aérea, exposta a descarga atmosférica. Recomenda-se a instalação do DPS classe I no ponto de entrada da rede elétrica na edificação. Já para os locais onde a rede elétrica está sujeita a descargas atmosféricas indiretas, caso típico de instalações internas de residências e/ou edificações alimentadas por rede elétrica embutida/subterrânea, são indicados os DPS de Classe II.
Temporizador Digital Referência: Timer Digital da Exatron ou equivalente técnico.	O Timer Digital de Trilho controla cargas ligando e desligando-as conforme programação (horas, minutos e segundos). Fixação em Trilho DIN 35mm 220 VCA – 60 Hz - 16A e 2 contatos (NA+NF). Até 16 programações: 8 para ON e 8 para OFF de forma horário, diária e semanal. Fornecimento com bateria interna recarregável Ni-MH 1,2 V / 80 mA.
Botão Pulsador Iluminado Ø22mm. Referência: Linha CSW-BFI da WEG ou equivalente técnico.	Dispositivo para comando e sinalização fabricado com materiais que retardam chama e com aditivos para proteção contra raios ultravioletas. Grau de proteção IP40. Blocos de contato e de iluminação deverão ser de fácil montagem sem a necessidade de ferramentas. Blocos de contato deverão ser autolimpantes e fabricados com ligas especiais de prata. Deverá ser fornecido com plaqueta e porta plaqueta de identificação, flange e bloco de contato duplo (NA+NF) 10A.
Caixas de Luz embutir para alvenaria. Referência: Linha Tigreflex da Tigre ou equivalente técnico.	Caixas fabricadas em PVC Antichama na cor amarela. Para paredes tamanhos 4"x2" e 4"x4" e para teto formato octogonal tamanho 4"x4" com fundo móvel. Recortes com entradas de 25 mm (3/4") e de 32 mm (1"). Reforço estrutural nas bordas, possibilitando resistência a deformações. Orelhas resistentes que não espanam, não quebram e não enferrujam. Compatível com a instalação de qualquer fabricante de interruptores e tomadas.
Conjuntos de embutir com módulos de Tomadas e Interruptores, suporte e placas. Referência: Linha PIALPlus da Legrand ou equivalente técnico.	Módulos brancos em termoplástico isolante termoplástico isolante, de alto impacto, protegido contra amarelamento precoce ocasionado pela ação de raios ultravioleta e bornes a parafuso. Suportes em material de grande resistência mecânica. Fornecido com parafusos de fixação autoatarraxantes. Regulagem que possibilita corrigir o alinhamento do conjunto na parede.

	Placas brancas para caixas 4"x2" termoplástico isolante, de alto impacto, protegido contra amarelamento precoce ocasionado pela ação de raios ultravioleta.
<p>Interruptores e Tomadas de Uso Externo</p> <p>Referência: Pial Aquatic da Legrand ou equivalente técnico.</p>	<p>Modelo apropriado para áreas externas e ambientes úmidos, possuindo proteção contra projeção de água à qualquer direção, e corpos sólidos superiores a diâmetro 1mm (IP44). Apresenta proteção contra os raios UV, que não desbotam com a ação do tempo. Sua instalação pode ser feita direta na caixa de embutir convencional ou sobreposta em caixas do tipo estanque da mesma linha do produto.</p>
<p>Alarme PNE (NBR 9050)</p> <p>Referência: Abafire ou equivalente técnico.</p>	<p>Botoeira / Acionador Manual instalado em in vólucro com cantos arredondados, na cor amarela, com grau de proteção IP65 com etiqueta de aviso de emergência destacados na cor vermelha e em braile. Caixa equipada com botão tipo soco-resetável que possibilite o fácil acionamento com qualquer parte do corpo.</p> <p>Botoeira com possibilidade de acionar qualquer sirente eletrônica, eletromecânica ou qualquer tipo de equipamento elétrico que possua tensão de alimentação até 220V e no máximo 6A.</p> <p>Sirene bivolt automática do tipo audiovisual ativada via botoeira, com de 110 Decibéis e com sinalização visual com flashes de luz LED na cor vermelha e adesivo escrito "Emergência" e imagem "PCD" colados no invólucro.</p>
<p>Luminárias calha 62x62</p> <p>Referência: VittaLed ou equivalente técnico.</p>	<p>A luminária calha de alto rendimento equipada com aletas, ampliam a iluminação do ambiente residencial ou comercial. Suas aletas de alto rendimento, oferece mais iluminação, tornando o ambiente mais claro, amplo e confortável. Produzida em Aço Fosfatizada com a mais alta qualidade, possui 8 soquetes G-13 para lâmpadas tubulares Led de 10w de potência. Com alto desempenho da iluminação e baixo consumo de energia, baixa emissão de calor e altíssima durabilidade.</p> <p>Pode ser utilizada na iluminação geral de residências e comércio que da vida e realça a beleza do seu imóvel.</p>
<p>Arandela LED (Tartaruga).</p> <p>Referência: Linha EX02 da Lumicenter ou equivalente técnico.</p>	<p>Arandela do tipo tartaruga para aplicação de lâmpada base E27 8W.</p> <p>Corpo e Acabamento: Em alumínio injetado e com pintura na cor branca, com borracha de vedação e grade frontal de proteção.</p> <p>Instalação: Modelo de sobrepor com aplicação em caixas de 4x2".</p> <p>Difusor: Em vidro prensado.</p> <p>Modelos 8W: 806lm, IRC>80, IP65, 4000k e 25.000h.</p>

<p><i>Ainda que não citados, devem-se considerar todos os insumos necessários a plena e completa instalação e funcionamento dos equipamentos e sistemas.</i></p>	
--	--

• **Quadro de distribuição**

Os quadros de distribuição serão de embutir, confeccionados em aço galvanizado com espaço para montagem dos dispositivos de proteção, comando e sinalização, com grau de proteção IP40 e de resistência IK07. Devem possuir alta resistência mecânica e permitir montagens conforme IEC 61439-3. Possui porta reversível (abertura de 180º) e as dobradiças reforçadas, além do chassi removível. E também caixas resistentes ao fogo até 650°C.

Os quadros de distribuição devem ser compatíveis com diversos acessórios como Barramento de Fase; Barramento de Neutro Terra; Kit suporte fixação; Fecho com chave.

Fabricante: Linha PROTECTBOX da LEGRAND ou EQUIVALENTE TÉCNICO.

5.3.5 Entrada de Energia

Não há necessidade de executar o ramal de entrada de energia, que será derivado da rede da CELESC pois o posteamento está no mesmo lado da rua onde se encontra o quadro de medidores, será executado somente o ramal de ligação. A conexão entre ramal de ligação e ramal de entrada deverá ser realizado com conectores adequados, neste caso, conectores tipo cunha em liga de cobre estanhado, compatível para conectar alumínio e cobre.

O ramal de ligação, compreende entre o ponto de conexão de entrada de energia até o medidor. Este trecho deverá ser executado com cabos de cobre de 50mm² (FFN) e isolamento em EPR/90°, protegido por eletroduto de PVC rígido de Ø3".

O ramal de carga é o trecho que liga o quadro de medição ao quadro de distribuição principal do consumidor. Este trecho deverá ser executado, também com cabos de cobre com isolamento em EPR/90° e bitola conforme projeto,

O ramal de carga subterrâneo passará por caixas de passagens, a primeira construído em alvenaria (com parede de 15cm) ou concreto (com paredes de 10cm) com dimensões internas de 30x30x40CM (AxLxP) e tampa de concreto com alça retrátil.

Os eletrodutos subterrâneos deverão ser devidamente sinalizados em toda sua extensão com fita indicativa de “CONDUTOR DE ENERGIA ELÉTRICA” a uma profundidade de 15cm acima do eletroduto.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É vedado ao consumidor qualquer aumento de carga além dos limites correspondentes ao seu tipo de fornecimento, sem que seja expressamente autorizado pela concessionária de energia elétrica e validado pelo projetista.

Pequenas alterações poderão ser feitas, todavia mudanças dimensionais de porte não devem ser executadas sem a prévia autorização dos projetistas.

Itajaí, 20 de abril de 2023.

July Anne Onghero Freitas

Engenheira Eletricista

CREA-SC 179.531-1