

PROPRIETÁRIO:

Prefeitura Municipal de Joinville

OBRA:

Abrigo Viva Rosa

ENDEREÇO:

Endereço Sigiloso

MEMORIAL DESCRITIVO 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	3
3.	REQUISITOS MÍNIMOS	3
4.	DEFINIÇÕES	4
5.	PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	4
5.1.	CRITÉRIOS DE PROJETO	4
5.2.	ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS	6
5.3.	CONSIDERAÇÕES E ESPECIFICAÇÕES GERAIS	7
5.3.1.	CONDUTOS ELÉTRICOS	7
5.3.2.	ENTRADA DE ENERGIA	8
5.3.3.	CAIXAS DE PASSAGEM	8
5.3.4.	INSTALAÇÃO ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO	9
5.3.5.	QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO	10
5.3.6.	DISPOSITIVOS DE MANOBRA, PROTEÇÃO E SEGURANÇA	10
5.3.7.	CABOS DE BAIXA TENSÃO	11
5.3.8.	ILUMINAÇÃO EXTERNA	12
5.3.9.	ILUMINAÇÃO	12
5.3.10.	SISTEMA DE ATERRAMENTO	13
5.3.11.	PROTEÇÃO PASSIVA	14
5.3.12.	PROTEÇÃO ATIVA	14
5.3.13.	MEDIDAS DE SEGURANÇA NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS CONFORME NR-10	15
5.4.	EQUIPAMENTOS, MATERIAIS E SERVIÇOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	18
5.4.1.	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	18
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	21

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 pelo **Prefeitura Municipal de Joinville**. 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) 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.
- g) 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 e caberá ao autor do projeto em questão dar os esclarecimentos a Secretaria da saúde para o andamento da obra.

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 do Fundo Municipal de Saúde de Joinville, última palavra a respeito do assunto, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE.

2. NORMAS E LEGISLAÇÃO

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>	

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

4. DEFINIÇÕES

- **CONTRATANTE – Prefeitura Municipal de Joinville.**
- **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. O projeto anexo a esse memorial apresenta somente os pontos de iluminação externa e pontos de iluminação das demais edificações, para aprovação da equipe técnica, podendo haver modificações na demais etapas de projeto.

5. PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

5.1. CRITÉRIOS DE PROJETO

As recomendações aqui apresentadas visam orientar a etapa de executivo 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 5413 e 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-circuito. 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 **Prefeitura Municipal de Joinville**, 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 instalação contidas nos manuais de especificação dos equipamentos e acessórios, fornecidos pelos fabricantes.

Esse projeto NÃO contempla projeto de entrada de energia!

5.3. CONSIDERAÇÕES E ESPECIFICAÇÕES GERAIS

5.3.1. CONDUTOS ELÉTRICOS

As linhas elétricas (condutos) deverão ser, em sua grande maioria, embutidos na alvenaria, embutidas no contra piso e sobre o forro, sendo autorizado a instalação aparente em algumas situações específicas conforme indicado no projeto.

Os condutos embutidos em alvenaria deverão ser de PVC flexível corrugado e quando embutidos em contra pisos e em aplicações subterrâneos deverão ser de PVC rosca, cor preta, antichamas, em conformidade com norma NBR 15465. Modelo roscável com rosca padrão ISO-7 (BSP). Em ambas as aplicações o conduto deve suportar os esforços de deformação característicos do tipo de construção utilizado.

A instalação dos condutos aparentes deverá ser feita por meio de abraçadeiras, luvas (eletrodutos). A tubulação será instalada de modo a não formar cotovelos, apresentando, outrossim, uma ligeira e contínua declividade para as caixas.

Os eletrodutos rígidos só devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, retirando-se cuidadosamente todas as 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 30 cm (trinta 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. A alimentação do quadro de energia deve ser feito através de cabo isolamento EPR 0,6/1kV – 90º, trifásica de 25mm², acomodados em conduto PEAD de 2”.

5.3.2. ENTRADA DE ENERGIA

O ramal de entrada de energia será derivado do poste de baixa tensão da CELESC

O ramal de ligação deve ser refeito, pois trata-se de uma edificação existente. Porém deve-se garantir o atendimento da nova potência instalada. O ramal de entrada, compreende entre o ponto de conexão de entrada de energia no poste de conexão, até o medidor. Este trecho deverá ser executado com cabos de cobre de 25mm² (FFFN) e isolamento em EPR/90°.

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 de 25mm² (FFFN) e isolamento em EPR/90° e condutor terra deverá ser executados com cabo de cobre 16mm² (T) e isolamento em EPR/90°, protegido por eletroduto PEAD de Ø2”, enterrado a uma profundidade de 30cm, ou como já executado.

O disjuntor de entrada de energia deverá ser de 100A.

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.

5.3.3. CAIXAS DE PASSAGEM

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 congênere 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.

As caixas embutidas nas lajes serão firmemente fixadas nos moldes e deverão estar centradas ou alinhadas nos respectivos cômodos.

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):

- 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 de piso (uso geral): na laje ou contrapiso

Pontos médios em ambientes para PNE, conforme NBR 9050, deverão ser posicionados a 1,00 do piso acabado.

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

5.3.4. 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.

5.3.5. 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, 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.

Os quadros de distribuição devem ser de sobrepor, confeccionados em chapa metálica com placa removível para montagem dos dispositivos de proteção, comando e sinalização, com grau de proteção IP40 e de resistência IK07, nas dimensões 100x60x35cm (AxLxP).

5.3.6. 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.

5.3.7. 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 isolação 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.

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

COLORAÇÃO DOS CONDUTORES	
IDENTIFICAÇÃO	COR
Fase R	Preto
Fase S	Branco
Fase T	Vermelho
Retorno	Laranja
Neutro	Azul claro
Terra	Verde-amarelo

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.

5.3.8. ILUMINAÇÃO EXTERNA

Os circuitos de alimentação das luminárias externas serão comandados conforme diagramas elétricos apresentados em planta, sendo as luminárias acionadas por relé fotoelétrico e contadores de comando a ser instalados dentro dos quadros de distribuição, todos os circuitos de iluminação externas devem ser acionados por esse sistema.

5.3.9. ILUMINAÇÃO

Para iluminação internas dos ambientes deve-se seguir a disposição da iluminação da planta baixa apresentada em projeto, a fim de garantir os níveis de iluminância mínimos exigidos pela NBR 8995-1.

Deve-se usar luminárias aletadas em ambientes de trabalho, para garantir o conforto visual do ambiente de trabalho. Os tipos de luminárias como sua potência foram especificadas em projeto. As luminárias devem possuir cores frias e serem certificadas pelo INMETRO.

Os circuitos de alimentação das luminárias externas serão comandados conforme diagramas elétricos apresentados em planta, sendo as luminárias acionadas por relé fotoelétrico

e contadores de comando a ser instalados dentro dos quadros de distribuição, todos os circuitos de iluminação externas devem ser acionados por esse sistema. O sistema de iluminação foi projetado para garantir os níveis de iluminância mínimos exigidos por norma. Os diferentes tipos de luminária bem como sua potência estão especificadas em projeto.

5.3.10. 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 da subestação externa;
- O Sistema de Prevenção contra Descargas Atmosféricas, conforme disposição constante em projeto do Sistema de Prevenção contra Descargas Atmosféricas.

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.

5.3.11. PROTEÇÃO PASSIVA

Interligado ao sistema de aterramento será deixado em cada ponto de força um condutor de proteção (PE). Este condutor fará parte dos circuitos dos chuveiros, 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.

Serão instalados de forma a assegurar sua proteção mecânica e não terão qualquer dispositivo capaz de causar ou permitir sua interrupção.

5.3.12. PROTEÇÃO ATIVA

- PROTEÇÃO CONTRA CONTATOS INDIRETOS/INCÊNDIO:

Foram previstos Interruptores tipo “DR” (Diferencial Residual) em série com disjuntores termomagnéticos para os circuitos de tomadas de uso geral localizadas em áreas molhadas. O uso destes dispositivos é importante para a proteção contrachoque elétricos causados por contato com partes vivas da instalação. Neste caso fica eliminada a hipótese de alguma pessoa sofrer um choque elétrico com maiores danos do que um simples susto.

Estes interruptores “DR” foram dimensionados para uma corrente de fuga para a terra de 30mA a qual passando pelo coração humano, não chega a provocar fibrilação ventricular, que é o que provoca a parada cardíaca e em seguida a parada respiratória, levando a pessoa à morte.

É importante que se diga que estes interruptores protegem também contra incêndios causados por curto-circuito fase-terra, sendo uma proteção a mais, em se tratando de uma instalação para fins comerciais e industriais.

O inconveniente de se usar um dispositivo “DR” é o fato de que se a instalação estiver com corrente de fuga para a terra e este valor for maior que a sensibilidade de desarme do interruptor, este desarmará sempre, até que o problema de corrente de fuga seja solucionado. A última revisão da NBR 5410 para instalações elétricas exige a instalação destes dispositivos em instalações comercial-residencial-industriais.

- **PROTEÇÃO CONTRA SURTOS ELETROMAGNÉTICOS:**

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.

5.3.13. 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.

Os transformadores e capacitores devem ser instalados segundo recomendações do fabricante e normas específicas, relacionadas à distância de isolamento e condições de operação.

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.

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).

5.4. EQUIPAMENTOS, MATERIAIS E SERVIÇOS – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.4.1. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

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

• Eletrodutos PVC rosca

Serão rígidos de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), cor preta, antichamas, em conformidade com norma NBR 15465. Modelo roscável com rosca padrão ISO-7 (BSP). Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas, conforme projeto.

Serão utilizados nas instalações subterrâneas e no contra-piso.

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

As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente deve ter obrigatoriamente bucha e arruela fundidas.

• Eletrodutos Flexíveis Corrugados

Serão flexíveis corrugados, cor amarela, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), antichamas, em conformidade com norma NBR 15465, resistência diametral até 320N/5cm, nas instalações internas de parede.

Serão flexíveis corrugados, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), antichamas, em conformidade com norma NBR 15465, resistência diametral até 750N/5cm, nas interligações internas/externas.

Todos os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas, conforme projeto.

As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente deve ter obrigatoriamente bucha e arruela fundidas.

• Tomadas e/ou interruptores de parede

Serão do tipo caixa de PVC antichama, atendendo a norma NBR 15465, com classificação IP 40 de índice de proteção. Com alta durabilidade e resistência a deformação, com reforços estruturais nas bordas. No tamanho 4x2”.

- ***Espelhos para Caixas de Tomadas***

Para manter uma uniformidade de modelos de espelhos em toda a instalação o fabricante deverá possuir espelhos para toda linha e/ou tipo de instalação existente no projeto, contendo modelos para 1, 2, 3 ou 4 módulos para interruptores e tomadas elétricas, entre outros.

Quando instalados em caixas de ligação de alumínio (condutores), caixas de piso, deverão ser utilizados, espelhos confeccionados no mesmo material da caixa. Para os casos de instalação externa ou exposta a ação do tempo, os espelhos deverão possuir mesmo grau de proteção, relativo ao material da caixa.

Para caixas com função apenas de passagem deverão ser utilizados espelhos cegos.

- ***Sensor de Presença***

Ideal para acionamento e controle da iluminação, proporcionando economia de energia em áreas internas com movimento, tais como corredores, escadas, banheiros e etc.

Sensor infravermelho de tecnologia PIR, compatível para lâmpadas LED com potência total de 500W em 240Vac, limiar de nível de luz entre 1 a 1000 lux e retardo de tempo ajustável em 5s a 30min.

Modelo de sobrepor em caixa com profundidade mín. de 50mm ou de embutir diretamente em forro. Ângulo de cobertura de 360º, modo de operação Liga/Desliga, diâmetro de detecção de Ø8m.

- ***Quadro de distribuição***

Os quadros de distribuição serão do tipo de embutir, confeccionados em chapa metálica com placa removível para montagem dos dispositivos de proteção, comando e sinalização, com grau de proteção IP40 e de resistência IK07. Devem possuir alta resistência mecânica e resistente a raios UV. Permitir montagens conforme IEC 61439-3. Possui porta reversível (abertura de 180º) e as dobradiças reforçadas, além do chassi removível. E 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.

- Minidisjuntores.

Dispositivos para Proteção contra sobrecarga e curto-circuito em condutores elétricos de baixa tensão, de corrente alternada, atendendo as curvas características de disparo C. Possibilidade de instalação e acessórios como 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.

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.

- Interruptores Diferenciais e Residuais.

Disponível nas versões bipolar de resistência de curto-circuito que contempla todos os esquemas de alimentação possíveis, monofásico, bifásico e trifásico, com neutro, atende a correntes de até 25 A e possui detecção de fuga a terra ≥ 30 mA.

- Dispositivos de Proteção contra Surtos.

É um dispositivo de proteção contra surtos (DPS) 275v, com sinalização visual - classe de proteção II e corrente nominal de 80ka.

- Relé Fotoelétrico.

Um dispositivo de controle, também conhecido como fotocélula, que possui a função de acender e apagar uma única lâmpada, ou circuito de iluminação, de acordo com o nível de iluminação do ambiente.

Relé Fotoelétrico grau de proteção IP 43 – IK 04, Regulagem da sensibilidade (3 opções), Corpo em termoplástico auto-extinguível de alta resistência mecânica ideal para áreas externas e

internas, fornecido com suporte de fixação, Tensão para Alimentação: 127-220V, Frequência: 50Hz/60Hz, Potência 1200VA. Faixa de atuação: Liga (de 5 lux a 0,5 lux) / Desliga (de 10 lux a 100 lux).

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, 21 de fevereiro de 2024.

July Anne Onghero Freitas
Engenheira Eletricista
CREA-SC 179.531-1

Prefeitura Municipal de Joinville
CNPJ: 83.169.623/0001-10