



Prefeitura Municipal de São Carlos

São Carlos, Capital da Tecnologia
Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Departamento de Serviços Urbanos

MEMORIAL DESCRITIVO

São Carlos, 27 de Dezembro de 2022



Prefeitura Municipal de São Carlos

São Carlos, Capital da Tecnologia
Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Departamento de Serviços Urbanos

1. Apresentação

A apresentação deste memorial tem como finalidade fornecer detalhes e considerações técnicas envolvidas no projeto elétrico da quadra poliesportiva que se encontra na Praça "Professor Francisco Carlos Nart" - R. Elias Pozzi, Vila Nery, município de São Carlos/SP.

2. Especificações Gerais

2.1 Condutores

A seção mínima dos circuitos de iluminação fica estabelecida com 4,00 e 6,00 mm² e dos circuitos de força do quadro de tomadas 4,00 mm² conforme previsto na NBR 5410. Por ser uma instalação ao tempo, todo os cabos deverão ser unipolares com isolamento de XLPE ou EPR, tensão de isolamento 0,6/1kV e temperatura de operação 105°C

2.2 Instalação dos condutores

A instalação dos condutores só poderá ser procedida depois de executados os seguintes serviços:

- Limpeza e secagem interna da tubulação;
- Pavimentação que levem argamassa (cimentados, ladrilhos, tacos, marmorite, etc.);
- Telhados ou impermeabilizações de cobertura;
- Assentamento de portas, janelas e vedações que impeçam a penetração de chuva;
- Revestimento de argamassa ou que levem argamassa.

2.3 Emendas e Derivações

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executadas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de conectores apropriados.

As emendas serão sempre efetuadas em caixas de passagem com dimensões apropriadas. O desencapamento dos fios, para emendas, será cuidadoso, só podendo ocorrer nas caixas. O isolamento das emendas e derivações deverá ter características, no mínimo, equivalente aos dos condutores usados. Todos os condutores deverão ser instalados de maneira que, quando completada a instalação, o sistema esteja livre de curto-circuito.



Prefeitura Municipal de São Carlos

São Carlos, Capital da Tecnologia
Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Departamento de Serviços Urbanos

2.4 As fitas para emendas ou derivações poderão ser:

- Plásticas – tira de matéria plástica de cloreto de polivinila, coberta num dos lados por substância adesiva. Sendo que, para uso geral, será utilizada fita elétrica nº 33 – 6 kA e para uso na construção e manutenção de instalações industriais pesadas e em companhias fornecedoras de energia elétrica, será utilizada fita elétrica nº 22 – 13 kA;
- De elastômero – elastômero em forma de fita – Fita elétrica nº 23.

2.5 Eletrodutos

Fica estabelecido como sendo o mínimo 25 mm ou 1”

Os eletrodutos a serem utilizados deverão ser novos, internamente sem rebarbas proveniente de emendas, de polietileno de alta densidade - PEAD

- A taxa máxima de ocupação dos eletrodutos não deve exceder 40%
- Os eletrodutos deverão ser limpos e secos antes da passagem de fiação;
- Todos os eletrodutos não utilizados deverão ser providos de arames-guia (sonda) de aço galvanizado 16 AWG;
- A tabulação será instalada de maneira a não formar cotovelos, apresentado uma ligeira e contínua declividade para as caixas;
- Só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, abrindo-se nova rosca na extremidade a ser aproveitada e retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e abertura de roscas. Poderá ser cortada a serra, sendo, porém, escariados a lima para remoção de rebarbas;
- Os eletrodutos subterrâneos deverão ser instalados com declividade mínima de 0,5% entre caixas de inspeção, de modo a assegurar a drenagem;
- Nas travessias de vias os eletrodutos serão envelopados em concreto, com face superior situada no mínimo, a 1,00 m abaixo do nível do solo.



Prefeitura Municipal de São Carlos

São Carlos, Capital da Tecnologia
Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Departamento de Serviços Urbanos

2.6 Quadros de Distribuição

Os quadros de distribuição deverão ter dispositivos de proteção geral, barramento de neutro e terra. Deverão ter grau de proteção IP-66, corrente no barramento deverá ser compatível com os cabos e com a proteção geral. Tensão máxima de 660V, frequência 60Hz, fator de diversidade 0,6 e suportar corrente de curto-circuito de trifásico de 10kA. Todos do tipo de embutir.

2.7 Queda de Tensão

Admitem-se as seguintes quedas de tensão:

Para instalações alimentadas diretamente por um ramal de baixa tensão, a partir da rede de distribuição pública de baixa tensão: iluminação – 4%; outras utilizações – 4%.

Instalações alimentadas diretamente por uma subestação de transformação a partir de uma instalação de alta-tensão ou que possuam fonte própria: iluminação – 7%; outras utilizações – 7%.

Em qualquer dos casos, a queda de tensão parcial nos circuitos terminais para iluminação deve ser igual ou inferior a 2%.

2.8 Execução do Serviço

Toda execução das instalações elétricas deve ser realizada por profissionais legalmente Habilitados e Capacitados. Também deverão possuir o curso de NR 10 conforme exigência do ministério do Trabalho. Contendo procedimentos da execução dos serviços para diminuir ou evitar os riscos

2.9 Normas Práticas e Complementares

- NBR-5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;



Prefeitura Municipal de São Carlos

São Carlos, Capital da Tecnologia
Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Departamento de Serviços Urbanos

- NTC-001 Eletrobrás distribuição Rondônia;
- NTC-002 Eletrobrás distribuição Rondônia;
- NBR 5433- Redes de distribuição aérea Rural de energia elétrica;
- NBR 5434- Redes de distribuição aérea Urbana de energia elétrica;
- NR-10.
- NBR-6689 – Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas prediais;
- NBR-5624 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca
- NBR-6150 – Eletroduto de PVC rígido;
- NBR-6148 – Condutores isolados com isolação extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750 V – Sem cobertura – Especificação;
- NBR-5349 – Cabos nus de cobre mole para fins elétricos – especificação;
- NBR-6235 – Caixas de derivação para uso em instalações elétricas domésticas e análogas;
- NBR-5431 – Caixas em derivação em instalações elétricas domésticas e análogas – Dimensões;
- NBR-5413 – Iluminância de interiores;
- NBR-5461 – Iluminação.

3. Especificações Técnicas

Este caderno de encargos tem como objetivo, estabelecer diretrizes genéricas para execução de serviços de instalações elétricas, segundo as particularidades de cada obra, objetivando um resultado técnico e esteticamente correto dentro dos padrões das normas pertinentes, sem interferências danosas com outras instalações do local (estruturas de concreto e metálica, instalações hidráulicas e outras), e nem tampouco com o projeto arquitetônico.

3.1 Materiais e Equipamentos

Os materiais atenderão, além das normas citadas, ao disposto neste caderno de encargos e às exigências. Só serão aceitos materiais que possuam a classe e procedência impressa em placa de identificação ou dispositivo similar.

A documentação abaixo descrita será minuciosamente relacionada e anexada ao manual do usuário, documento exigido à Empresa Contratada, para emissão do termo provisório de recebimento de obra:



Prefeitura Municipal de São Carlos

São Carlos, Capital da Tecnologia
Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Departamento de Serviços Urbanos

- Manual de operação e manutenção dos equipamentos adquiridos;
- Documentação técnica dos componentes empregados na obra;
- Certificado de garantias dos equipamentos adquiridos.

3.2 Recebimento dos Materiais

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a Contratada deverá conferir a discriminação constante da nota fiscal ou guia de remessa, com o respectivo pedido de compra, que deverá estar de acordo com as especificações de materiais, equipamentos e serviços. Caso algum material ou equipamento não atenda às condições do pedido de compra, deverá ser rejeitado.

A Fiscalização visual para recebimento dos materiais e equipamentos constitui-se, basicamente, do cumprimento das atividades descritas a seguir:

- Conferência das quantidades;
- Verificação das condições dos materiais, como por exemplo: estarem em perfeito estado, sem trincas, sem amassamentos, pintados, embalados e outras;
- Designação das áreas de estocagem, em locais adequados de acordo com os tipos de materiais;
- Estocagem em local abrigado – materiais sujeitos à oxidação, peças miúdas, fios, luminárias reatoras, lâmpadas, interruptores, tomadas, eletrodutos de PVC e outros;
- Estocagem ao tempo – peças galvanizadas a fogo, transformadores (quando externos), cabos em bobinas para uso externo ou subterrâneo.

3.3 Eletrodutos

Os eletrodutos a serem utilizados deverão ser novos, podendo ser metálico tipo leve ou pesado, de PVC rígidos ou flexíveis.

Deve-se atentar, para a taxa de ocupação de 40% de área útil interna dos dutos ou canaletas, a fim de não submeter os condutores a esforços térmicos, acima dos níveis aceitáveis, bem como também, não submeter o próprio sistema de dutos e canaletas, a esforços de espaço interno, que levem à danificação da instalação.



Prefeitura Municipal de São Carlos

São Carlos, Capital da Tecnologia
Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Departamento de Serviços Urbanos

- Os eletrodutos deverão ser limpos e secos antes da passagem de fiação;
- Todos os eletrodutos não utilizados deverão ser providos de arames-guia (sonda) de aço galvanizado 16 AWG;
- Os eletrodutos verticais serão montados antes da execução das alvenarias;
- A tabulação será instalada de maneira a não formar cotovelos, apresentado uma ligeira e contínua declividade para as caixas;
- Só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, abrindo-se nova rosca na extremidade a ser aproveitada e retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e abertura de roscas. Poderá ser cortada a serra, sendo, porém, escariados a lima para remoção de rebarbas;
- Serão sempre emendados por meio de luvas, atarraxados até assegurar perfeita continuidade da superfície interna de tabulação e vedação;
- Os eletrodutos subterrâneos deverão ser instalados com declividade mínima de 0,5% entre caixas de inspeção, de modo a assegurar a drenagem;

3.4 Caixas de Passagem de Concreto

Denominam-se caixas de passagem de concreto, é um componente elétrico que funciona justamente como passagem para os fios e cabos, destinados a conter as tomadas e interruptores de corrente, quando necessários, emendas, derivações e passagem de condutores elétricos. Para essa instalação as caixas de passagem a serem implantadas no solo deverão ser de concreto, de 30x30x40cm de dimensões.

Utilização

Serão empregados caixas nos seguintes pontos:

- De entrada ou saída dos condutores da tabulação, exceto nos pontos de transição ou passagem de linhas abertas para linhas condutos arrematados com bucha adequada;
- De emenda ou derivação de condutores;



Prefeitura Municipal de São Carlos

São Carlos, Capital da Tecnologia
Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Departamento de Serviços Urbanos

- De instalação de luminárias e outros dispositivos.

3.5 Instalações Subterrâneas

As caixas serão em alvenaria revestidas com argamassa, impermeabilizadas e com previsão para drenagem; será prevista uma caixa para cada ponto de mudança de direção da rede ou para dividir a rede em trechos não maiores que 60 m; as dimensões internas das caixas serão determinadas e função do raio mínimo de curvatura do cabo usado, e do espaço necessário para permitir a enfição; serão cobertas com tampas calafetadas para impedir a entrada de água e corpos estranhos.

3.6 Quadros de Distribuição

Denominam-se quadros aqueles componentes de uma instalação destinados a conterem os dispositivos de manobra e proteção dos circuitos elétricos ou blocos terminais dos circuitos de telefonia.

A altura de montagem dos quadros de distribuição será regulada por suas dimensões e pela comodidade de operação das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter o bordo inferior a menos de 0,50 m do piso acabado.

A profundidade será regulada pela espessura do revestimento previsto para o local, contra o qual deverão ser assentados os alizares das caixas.

Além da segurança para as instalações que abrigar, os quadros deverão, também, ser protegidos contra choques, sendo para tanto isolados os painéis e alavancas externas, por espelho encaixado no interior do quadro.

Os barramentos dos quadros de distribuição deverão ser de cobre eletrolítico. Os quadros de distribuição com barramento deverão ser providos de barramento de fase, neutro e terra.

Os quadros gerais de baixa tensão deverão seguir a especificação e detalhamentos constantes no projeto elétrico. A caixa do quadro de distribuição deverá ser interligada à barra de terra.



Prefeitura Municipal de São Carlos

São Carlos, Capital da Tecnologia
Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Departamento de Serviços Urbanos

Ao lado de cada disjuntor instalado, deverá ser colocada uma placa de identificação que especifique a utilização de cada circuito por aquele disjuntor protegido.

3.7 Condutores e Acessórios

Serão utilizados condutores de cobre eletrolítico, de pureza igual ou superior a 99,99%, A utilização de condutores de alumínio se dará, quando prescrito em projeto.

Excetuando-se as instalações em barra, aterramentos e os condutores de proteção, todas as instalações serão executadas com condutores isolados, dimensionados para suportar correntes normais de funcionamento e curto-circuito sem danos à isolação.

Os condutores que estiverem sujeitos a solicitação mecânica acidentais possuir proteções contra esforços longitudinais e transversais.

Os condutores terão suas seções transversais determinadas pela escala milimétrica e atenderão o disposto na NBR-5410.

Os condutores para baixa tensão deverão suportar 1000 V entre fases e 600 V entre fase e terra; aqueles para média tensão, até 35 kV, e alta tensão, acima de 35 kV, serão utilizados na alimentação de subestações (circuitos ligados ao primário dos trafos abaixadores). Deverão ainda possuir proteções mecânicas e eletrostáticas.

Os condutores serão isolados com sólidos (dos tipos termofixos e termoplásticos) ou estratificados.

Todos os condutores isolados deverão possuir isolação não propagadora de chamas, com exceção dos utilizados em circuitos de segurança e sinalização de emergência, que deverão ser do tipo “resistente ao fogo”.

Todos os condutores isolados ou não, serão identificados por cores ou etiquetas coloridas. A identificação por cores seguirá seguinte tabela.

IDENTIFICAÇÃO DOS CONDUTORES



Prefeitura Municipal de São Carlos

São Carlos, Capital da Tecnologia
Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Departamento de Serviços Urbanos

FASE R	VERMELHO
FASE S	BRANCO
FASE T	PRETO
NEUTRO	AZUL
PROTEÇÃO	VERDE OU VERDE E AMARELO
RETORNO	AMARELO

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

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executadas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de conectores apropriados. As emendas serão sempre efetuadas em caixas de passagem com dimensões apropriadas. O desencapamento dos fios, para emendas, será cuidadoso, só podendo ocorrer nas caixas.

O isolamento das emendas e derivações deverá ter características, no mínimo, equivalente às dos condutores usados.

Todos os condutores deverão ser instalados de maneira que, quando completada a instalação, o sistema esteja livre de curto-circuito.

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores tipo anilha, firmemente presos, em caixas de junção, chaves e onde mais se faça necessário.

As emendas dos cabos de 240 V a 1000 V serão executadas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão. As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fitas de borracha moldável até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor. As emendas dos cabos com isolamento superior a 1000 V deverão ser executadas conforme recomendações do Fabricante.



Prefeitura Municipal de São Carlos

São Carlos, Capital da Tecnologia
Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Departamento de Serviços Urbanos

Circuito de áudio, radio frequência e de computação deverão ser afastados de circuitos de força, tendo em vista a ocorrência de indução, de acordo com os padrões aplicáveis a cada classe de ruído. As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

Linhas aéreas

Para linhas aéreas, quando admitidas nas distribuições exteriores, os cabos deverão ser empregados com proteção à prova de tempo, suportados por isoladores apropriados, fixados em postes ou em paredes. O espaçamento entre os suportes não excederá 20 metros, salvo autorização expressa em contrário.

Os condutores que ligam uma distribuição aérea exterior à instalação interna de uma edificação deverão passar por um trecho de conduto rígido curvado para baixo, provido de uma bucha protetora na extremidade, devendo os condutores estar dispostos em forma de pingadeira, de modo a impedir a entrada de água das chuvas. Este tipo de instalação com condutores expostos só será permitido nos lugares em que, além de não ser obrigatório o emprego de conduto, a instalação esteja completamente livre de contatos acidentais que possam danificar os condutores ou causar estragos nos isoladores.

Instalação em dutos e eletrodutos

A enfição de cabos deverá ser precedida de conveniente limpeza dos dutos e eletrodutos, com ar comprimido ou com passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina. O lubrificante para facilitar a enfição, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de isolamento dos condutores. Podem ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra. O emprego de graxas não será permitido.

Emendas ou derivações de condutores, só serão aprovadas em caixas de junção. Não serão permitidas, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou dutos.



Prefeitura Municipal de São Carlos

São Carlos, Capital da Tecnologia
Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Departamento de Serviços Urbanos

As ligações de condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos deverão obedecer aos seguintes critérios:

- Cabos e cordões flexíveis, de bitola igual ou menor que 4 mm², terão as pontas dos condutores previamente endurecidas com soldas de estanho ou utilizado conectores de pressão (Terminais crimpados);
- Condutores de seção maior que os acima especificados serão ligados, sem solda, por conectores de pressão ou terminais de aperto.

3.8 Recebimento das instalações elétricas

As instalações elétricas somente poderão ser recebidas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento, comprovadas pela Fiscalização e ligadas à rede de concessionária de energia local.

As instalações elétricas só poderão ser executadas com material e equipamentos examinados e aprovados pela Fiscalização. A execução deverá ser inspecionada durante todas as fases, bem como após a conclusão, comprovando o cumprimento de todas as exigências aqui relacionadas.

Eventuais alterações em relação ao projeto, somente poderão ser aceitas, se aprovadas pela Fiscalização e pelo Supervisor de Projetos. A aprovação acima referida não isenta a Contratada de sua responsabilidade.

A Fiscalização efetuará a inspeção de recebimento das instalações, conforme prescrição do capítulo 7 da NBR- 5410. Serão examinados todos os materiais, aparelhos e equipamentos instalados, no que se refere às especificações e perfeito estado.

Será verificada a instalação dos condutores no que se refere a bitolas, aperto dos terminais e resistência de isolamento, cujo valor deverá seguir as prescrições da NBR-5410.

Serão também conferidos se todos os condutores do mesmo circuito (fase, neutro e terra) foram colocados no mesmo eletroduto. Será verificado o sistema de iluminação e tomadas no que se refere a localização, fixações, acendimentos das lâmpadas e energização das tomadas.



Prefeitura Municipal de São Carlos

São Carlos, Capital da Tecnologia
Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Departamento de Serviços Urbanos

Serão verificados os quadros de distribuição quanto à operação dos disjuntores, aperto dos terminais dos condutores, proteção contra contatos diretos e funcionamento de todos os circuitos com carga total; também serão conferidas as etiquetas de identificação dos circuitos, a placa de identificação do quadro, a facilidade de abertura e fechamento da porta, bem como o funcionamento do trinco e fechadura.

Será examinado o funcionamento de todos os aparelhos fixos e dos motores, observando o seu sentido de rotação e as condições de ajuste dos dispositivos de proteção. Serão verificados a instalação dos para-raios, as conexões das hastes com os cabos de descida, o caminhamento dos cabos de descida e suas conexões com a malha de terra.

Será examinada a malha de terra para verificação do aperto das conexões, quando acessíveis, sendo realizada a medição da resistência de aterramento.

4. Entrada e Medição

A entrada de energia por parte da concessionária (CPFL PAULISTA) será feita através do poste da concessionária, o tipo de fornecimento será trifásico sendo assim sairão 4 condutores, 3 fases e 1 neutro de 25mm² estes serão ligados no quadro de medição que estará localizado em mureta específica impermeabilizada, conforme GED 13 da mesma distribuidora, sendo assim de fácil acesso ao leitor contratado pela concessionária, não acarretando problemas ao cliente no futuro.

5. Alimentação do Quadro Geral QGBT

O circuito que alimentará o quadro de distribuição sairá do medidor tendo 4 condutores, sendo 3 fases, 1 neutro e 1 terra de 25 mm² por meio de um eletroduto de 1", rígido, conforme montagem indicada no desenhos da norma da distribuidora . Sairá do medidor para o quando de disjuntores e tomadas por meio de um eletroduto metálico de 1".

6. Sistema de Aterramento



Prefeitura Municipal de São Carlos

São Carlos, Capital da Tecnologia
Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Departamento de Serviços Urbanos

O sistema de aterramento a ser utilizado nesse projeto será o TN-S conforme detalhado no projeto para a proteção de tomadas e contadores. O aterramento do neutro e do circuito de proteção será feito na caixa de aterramento do medidor.

O aterramento dos postes do sistema de iluminação da quadra usará o sistema IT.

Qualquer que seja o esquema de aterramento, o condutor de proteção não deve ser seccionado.

A instalação dos condutores isolados de terra obedecer às seguintes disposições:

- O condutor será tão curto e retilíneo quando possível, sem emendas e não conter chaves ou quaisquer dispositivos que possam causar sua interrupção;
- Serão devidamente protegidos por eletrodutos metálicos aterrados ou plásticos, rígidos ou flexíveis;
-

Em equipamentos elétricos fixos e suas estruturas e carcaças, as partes metálicas expostas, que em condições normais não estejam sob tensão, deverão ser ligadas à terra quando:

- O equipamento estiver dentro do alcance de uma pessoa sobre piso de terra, cimento, ladrilhos ou materiais semelhantes;
- O equipamento for suprido por meio de instalação em condutos metálicos;
- O equipamento estiver instalado em local úmido;
- O equipamento estiver instalado em local perigoso;
- O equipamento estiver instalado sobre ou em contato com uma estrutura metálica.

Deverá ser ligada a terra, as partes metálicas dos equipamentos abaixo que, em condições normais, não estejam sob tensão:

- Caixas de equipamentos de controle ou proteção dos motores;
- Equipamentos elétricos de elevadores e guindastes;
- Equipamento elétrico de garagens, teatros e cinemas, exceto lâmpadas pendentes em circuitos com menos de 150 Volts;
- Estrutura de quadros de distribuição ou de medidores.

O condutor de ligação à deverá ser preso ao equipamento por meios mecânicos, tais como:



Prefeitura Municipal de São Carlos

São Carlos, Capital da Tecnologia
Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Departamento de Serviços Urbanos

- Braçadeiras, orelhas, conectores e semelhantes, que assegurem contato elétrico perfeito e permanente.
- Não deverão ser usados dispositivos que dependam do uso de solda de estanho.

Os condutores para ligação à terra de equipamentos fixos poderão ou não fazer parte do cabo multipolar alimentador dele. Deverão ser instalados de forma a ter assegurado sua proteção mecânica e a não conter qualquer dispositivo capaz de causar ou permitir sua interrupção.

7. Distribuição de Energia

7.1. Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT

O quadro de distribuição será composto por 3 disjuntores DTM, sendo eles um disjuntor geral e os disjuntores dos circuitos alimentadores dos quadros de distribuição QDLF e QDA.

No QGBT há

- 1 disjuntor bipolar curva B de 5A
- 1 disjuntor bipolar curva B de 10A
- 4 disjuntor bipolar curva B de 16A
- 2 disjuntor monopolar curva B de 16A
- 1 disjuntor geral curva C de 50A
- 1 DPS 4 polos 2F+N de 175V – 10kA de operação e;
- 1 IDR 4 polos 4F+N de 50A.

O quadro de distribuição será embutido e instalado na área de circulação para que caso ocorra algum problema as pessoas tenham fácil acesso ao quadro. De acordo com as regras da NBR 5410:2014 o projetista deve deixar espaço para que futuramente possam ser adicionados novos circuitos, o projeto teve 3 circuitos ao total sendo assim, é dito pela norma que tenha no mínimo 3 espaços para reserva de disjuntores futuros. O quadro deverá ser embutido na mureta. Sendo assim será utilizado um quadro de embutir de 4/6 disjuntores com barramento.

Ao lado de cada disjuntor instalado, deverá ser colocada uma placa de identificação que especifique a utilização de cada circuito por aquele disjuntor protegido.



Prefeitura Municipal de São Carlos

São Carlos, Capital da Tecnologia
Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Departamento de Serviços Urbanos

7.2. Circuitos Terminais

Os circuitos terminais terão origem no QGBT, conforme indicado no projeto. Cada circuito terá um disjuntor individual para a proteção do mesmo conforme indicado no projeto.

8. Iluminação

A iluminação será feita pelos circuitos terminais 1, 2 e 3. Sendo o circuito 1 para iluminação com postes globo, o circuito 2 serão para iluminação de uma parte da quadra e o circuito 3 será para outra parte da quadra. O acionamento deverá ser realizado por contadores ligado ao relê fotoelétrico, que consta no circuito 8.

9. Tomadas de Uso Geral – TUG's

Todos os circuitos de tomada de uso geral serão constituídos de fase, neutro e terra, sendo a sessão do aterramento o mesmo dos condutores carregados desse circuito, segundo as definições da NBR 5410. Todas as tomadas de corrente fixas das instalações devem ser do tipo com contato de aterramento (PE). As tomadas de uso residencial e análogo devem ser conforme ABNT NBR 6147 e ABNT NBR 14136. O projeto prevê 2 circuitos para TUG; Circuito 4 e 5.

10. Tomadas de Uso específico – TUE

Todos os circuitos de tomada de uso específico com tensão nominal de 220V serão constituídas de fase, fase e terra, sendo a sessão do aterramento o mesmo dos condutores carregados desse circuito. Caso a tensão nominal seja 127V serão constituídas de fase, neutro e terra, sendo a sessão do aterramento o mesmo dos condutores carregados. O nível de tensão está definido nas tabelas de cargas e no projeto gráfico, segundo as definições da NBR 5410. Todas as tomadas de corrente fixas das instalações devem ser do tipo com contato de aterramento (PE). As tomadas de uso residencial e análogo devem ser conforme ABNT NBR 6147 e ABNT NBR 14136.

O projeto conta com 2 circuitos para TUE: Circuito 6 e 7.



Prefeitura Municipal de São Carlos

São Carlos, Capital da Tecnologia
Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Departamento de Serviços Urbanos

11. Cargas no Quadro Geral – QGBT

O quadro de cargas segue no projeto.

12. Escavação e reaterro

De acordo com o item 6.2.11.6 da NBR 5410, as valetas devem ter, no mínimo, 70 cm de profundidade. Assim, adotou-se essa profundidade para o cálculo do volume da escavação. Da mesma forma, estipulou-se 50 cm de largura para as valetas. Considerando que o traçado prevê que o comprimento linear das valetas será de 120 m, tem-se que:

$$\text{Volume de escavação} = (0,7 * 0,5 * 120) m^3 = 42 m^3$$

Como entendemos o volume que os eletrodutos ocuparão nas valetas são desprezíveis em relação ao volume total da escavação, então temos que:

$$\text{Volume escavação} = \text{Volume reaterro}$$

13. Quantitativo

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
1	Elétrica iluminação Quadra		
1.1	Lâmpada LED tubular T8 com base G13, de 3400 até 4000 Im - 36 a 40 W	UN	4
1.2	Poste telecônico reto em aço SAE 1010/1020 galvanizado a fogo, altura de 4,00 m	UN	4
1.3	Eletroduto corrugado em polietileno de alta densidade, DN= 30 mm, com acessórios	M	120
1.4	Caixa de passagem em alumínio fundido à prova de tempo, 300 x 300 mm	UN	12



Prefeitura Municipal de São Carlos

São Carlos, Capital da Tecnologia
Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Departamento de Serviços Urbanos

1.5	Cabo de cobre flexível de 4 mm ² , isolamento 0,6/1kV - isolação HEPR 90°C	M	120
1.6	Cabo de cobre flexível de 4 mm ² , isolamento 0,6/1kV - isolação HEPR 90°C	M	100
1.7	Cabo de cobre flexível de 6 mm ² , isolamento 0,6/1kV - isolação HEPR 90°C	M	200
1.8	Conector cabo/haste de 3/4"	UN	10
1.9	Haste de aterramento de 3/4" x 3 m	UN	10
1.10	Contator de potência 16 A - 2na+2nf	UN	3
1.11	Relé fotoelétrico 50/60 Hz, 110/220 V, 1200 VA, completo	UN	1
1.12	Régua de bornes para 9 polos de 600 V / 50 A	UN	3
1.13	Escavação manual em solo de 1ª e 2ª categoria em campo aberto	M3	42
1.14	Reaterro manual para simples regularização sem compactação	M3	42
1.15	Poste telecônico reto em aço SAE 1010/1020 galvanizado a fogo, com base, altura de 7,00 m	UN	6
1.15	Cruzeta reforçada em ferro galvanizado para fixação de quatro luminárias	UN	6
1.16	Luminária LED retangular para poste, fluxo luminoso de 14160 a 17475 lm, eficiência mínima de 118 lm/W - potência de 80 W/120 W	UN	18
2	Quando de tomadas e disjuntores		
2.1	Disjuntor termomagnético, unipolar 127/220 V, corrente de 10 A até 30 A	UN	6
2.2	Disjuntor termomagnético, bipolar 220/380 V, corrente de 10 A até 50 A	UN	2
2.3	Disjuntor termomagnético, tripolar 220/380 V, corrente de 60 A até 100 A	UN	1
2.6	Disjuntor termomagnético, tripolar 220/380 V, corrente de 60 A até 100 A	UN	1
2.7	Supressor de surto monofásico, Fase-Terra, In 4 a 11 kA, Imax. de surto de 12 até 15 kA	UN	4
2.8	Barramento de cobre nu	KG	0,6



Prefeitura Municipal de São Carlos

São Carlos, Capital da Tecnologia
Secretaria Municipal de Serviços Públicos
Departamento de Serviços Urbanos

2.9	Quadro de distribuição universal de embutir, para disjuntores 16 DIN / 12 Bolt-on - 150 A - sem componentes	UN	2
2.10	Placa de montagem para quadros em geral, em chapa de aço	M2	2
2.11	Tomada 2P+T de 10 A - 250 V, completa	CJ	10
2.12	Tomada 2P+T de 20 A - 250 V, completa	CJ	2
2.13	Conector prensa-cabo de 3/4"	UN	4
2.14	Dispositivo diferencial residual de 63 A x 30 mA - 4 polos	UN	1
3	Entrada de Energia		
3.1	Cabo de cobre flexível de 25 mm ² , isolamento 0,6/1kV - isolação HEPR 90°C	M	1
3.2	Poste de concreto circular, 200 kg, H = 7,00 m	UN	1
3.3	Caixa de medição externa tipo 'M' (900 x 1200 x 270) mm, padrão Concessionárias	UN	1
3.4	Mini-disjuntor termomagnético, tripolar 220/380 V, corrente de 63 A	UN	1
3.5	Eletroduto de PVC rígido roscável de 1" - com acessórios	M	10
3.6	Curva horizontal tripla de 90°, interna ou externa e tampa com pintura eletrostática	UN	1
3.7	Conector cabo/haste de 3/4"	UN	1
3.8	Haste de aterramento de 3/4" x 3 m	UN	1
3.9	Cabo de cobre flexível de 25 mm ² , isolamento 0,6/1kV - isolação HEPR 90°C	M	40

Cesar Machado Maia

Engenheiro Eletricista – CREA N° 5063782228-SP.