

Memorial Descritivo das Instalações Elétricas da Quadra Esportiva da Escola Municipal de Educação Fundamental São Carlos.

1)- Identificação

Proprietário – **PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA.**

Obra – **Instalações elétricas da quadra esportiva da EMEF São Carlos**

Endereço – **Rua Agostinho Scolari, nº 546, Bairro Urlândia - Santa Maria - RS.**

2)- Cálculo da Demanda (segundo GED-13 – utilização : escola)

Fator de Demanda Quadra FNDE

O presente cálculo de demanda se aplica a instalações comerciais, escolares, hospitalares e residenciais.

$$D = a + b + c + d + e + f + g + h + i$$

a) Demanda referente a tomadas e iluminação – Instalação Residencial

Carga Instalada: 2000W (Tomadas) + 3300W (Iluminação) = 5300 W ou 5,3 kW. Pela tabela 3, temos o fator de demanda = 0,45

$$a = (\text{Carga instalada} \times \text{fator de demanda}) / \text{Fator de potência}$$

$$a = (5,3 \text{ kW} \times 0,45) / 1 = 2,4 \text{ kVA}$$

b) Demanda referente a Chuveiros, Torneiras, Aquecedores de Água de Passagem e Ferros Elétricos.

Carga Instalada: 3 x 6000W (Chuveiros Elétricos) = 18000 W

Total = 18.000 W ou 18 kW

Pela Tabela 4 e para 6 aparelhos, temos FD = 0,84

$$b = (18.000\text{W} \times 0,84) / 1 = 15,1 \text{ kVA}$$

c) Demanda referente a aquecedor central de acumulação (boiler)

c = 0 (não se aplica)

d) Demanda de secador de roupa, forno elétrico, máquina de lavar louça e forno de microondas.

d = 0 (não se aplica)

e) Demanda referente a fogões elétricos

e = 0 (não se aplica)

f) Demanda referente a condicionador de ar tipo janela.

f = 0 (não se aplica)

g) Demanda referente a motores elétricos e de máquinas de solda a motor.

Tabela 15 e Tabela 10: (não se aplica) g= 0

h) Demanda referente a equipamentos especiais

h = 0 (não se aplica)

i) Demanda referente à Hidromassagem

i = 0 (não se aplica)

Portanto:

Demanda Total = a + b + c + d + e + f + g + h + i

D = 2,4+15,1+0+0+0+0+4,2+0+0+0

D = 17,5 KVA

Total da Carga Instalada na Quadra = 23,3 kW

Total da Demanda da Quadra = 17,5kVA

Corrente de Projeto = 27 A

Alimentador = 4 x (1 x 25mm²)

Proteção = 1 x 16 mm²

Disjuntor Geral = 3 x 50A.

2.3)- Queda de Tensão:

P/ o QGBT: 0,2%

P/ o CD1: 2,60%

3)- Especificação das Instalações Elétricas.

3.1)- Entrada de Serviço – Entrada de serviço existente.

3.2)- Medição – Medição existente.

3.3)- Alimentação Geral de BT- Da medição partem os cabos do alimentador existentes que interligarão o quadro geral de baixa tensão (QGBT).

3.4)- QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão) – Existente, deste partem os cabos de alimentação para o centro de distribuição da quadra ser instalado. Estes cabos devem ser do tipo Sintenax de BT, isolados para 1.000V (4x1x25mm²+1x16mm²) e devem ser protegidos por eletroduto de 75 mm PEAD corrugado (na parte subterrânea), por eletroduto de aço galvanizado de 1 1/4" e por caixas de passagem em alvenaria com tampa de concreto armado.

3.5)- Alimentação dos CD's - No detalhe do diagrama unifilar de BT encontra-se as especificações dos alimentadores do CD, que devem ser feita por cabos de cobre múltiplos, flexíveis e com isolamento nominal para 750V. Basicamente serão protegidos por eletrodutos de aço galvanizado e pela eletrocalha de aço galvanizada, como descreve o item referente ao eletroduto. Nenhum cabo deve possuir esforço mecânico em curvas e estas não devem possuir raio inferior a dezoito vezes o diâmetro. Os cabos deverão possuir folga de 1 metro e devem ser enrolados dentro das caixas de passagem, permitindo folga para manobras.

3.6)- Caixa dos Disjuntores (cd) - Deverá ser metálica, de sobrepor (CD1), com porta com fecho, com barramentos de 3 fases, barramento de neutro, barramento de aterramento/proteção... O CD trifásico deverá, sempre, possuir barramento trifásico de cobre nú eletrolítico 99,99% de pureza, com pintura esmalte ou com revestimento termo contrátil com as cores da NBR pertinente: Neutro = Azul Claro; Aterramento=Verde, Fase R= Azul Escuro, Fase S= Branco, Fase T= Violeta e uso com disjuntor geral trifásico padrão DIN. Os disjuntores do CD serão do tipo termomagnéticos (com disparador bimetálico e bobina magnética instantânea) no padrão DIN e devem obedecer às capacidades indicadas no quadro de carga. Deverá ser instalado Dispositivo Protetor de Surto (DPS) classe II (275V) no QGBT e Disjuntores Diferenciais Residuais (DDR) com sensibilidade de 30mA nos circuitos indicados. A tomada de palco, chuveiros elétricos deverão possuir DDRs individuais, devendo estes equipamentos serem compatíveis com dispositivos DR.

3.7)- Circuitos - Serão de fios e cabos padronizados segundo normas da ABNT com o nome do fabricante e bitola timbrada ao longo do condutor. As cores usadas devem ser as seguintes:

Nas tubulações de Iluminação e de força; Neutro =Azul Claro; Aterramento=Verde/Amarelo, Fase= Vermelho, Preto ou Branco; Retornos=Amarelo

Todos os circuitos, bem como suas bitolas estão especificadas nas plantas os fios não cotados serão de 1,5 mm², exceto circuitos de tomadas que serão no mínimo de 2,5mm². Todos os condutores deverão ser emendados, com emenda de torção paralela, soldados com estanho e isolados com fita isolante plástica para 750V, pelo sistema de encabeçamento. Nas emendas, dentro das caixas subterrâneas, deverá ser usada uma camada adicional de fita auto fusão para 13kV ou mais. Para a bitola de 4 mm², e superior, deve ser usado o cabo flexível isolado isolamento mínima de 750V. Para o aterramento a bitola será de mínimo 10mm².

3.8)- Eletrodutos – A instalação aparente deverá ser feita com eletrodutos de aço zincado. A instalação subterrânea deverá ser feita por eletroduto de 75mm de PEAD. Todas devem possuir o nome do fabricante, bitola timbrados e obedecer às Normas da ABNT. A tubulação subterrânea, será feita por eletroduto PEAD de 75mm que deve ser enterrada no mínimo 0,60 m de profundidade, e assentados em cama de areia compactada hidraulicamente.

Os eletrodutos, depois de feitos os cortes ou as roscas, devem ter suas rebarbas retiradas com lima redonda grossa e instalados com bucha e arruelas de alumínio.

As instalações aparentes da iluminação e das descidas de tomada devem ser fixadas por meio braçadeiras do tipo “D” diretamente com parafusos de aço e buchas plásticas e sem espaçamento no teto ou na parede. As caixas de derivação deverão ser fixadas por no mínimo 2 parafusos e buchas.

Os circuitos de iluminação e das tomadas correrão dentro de eletrodutos e de caixas de aço esmaltadas tampadas e aparafusadas.

3.9)- Caixas de Passagem e Equipamentos- As caixas devem ser de aço esmaltadas , com furação padrão, chapa de aço carbono nº 18 e obedecerão os seguintes critérios: - Derivação e passagem em lajes serão do tipo 10x10 cm com fundo móvel; - Para instalação de interruptores e tomadas serão 5x10 cm fundo fixo; - Para apliques em paredes ou pilares serão sextavadas, fundo fixo, 7,5x7,5 cm ; - Nas instalações aparentes deve ser usadas as tipo condutes de alumínio do tipo moduladas, ou seja, as conexões da caixa devem ser removíveis, alteráveis e de engate rápido . As caixas de passagem 50x50x60cm no piso devem ter os acabamentos das tampas de concreto iguais às do piso onde estão localizadas.

3.10)- Interruptores - Os interruptores deverão ser do tipo para instalação em caixas estampadas, de sobrepor, com tampa de alumínio esmaltado, para no mínimo 10 A/250V.

3.11)- Tomadas de uso geral - As tomadas, para tensão de 250V, devem ser todas aterradas, devem obedecer a NBR 14.136, de sobrepor, para no mínimo 10 A 2P+T e de 20 A 2P+T, com tampa de alumínio esmaltado.

3.12)- Luminárias – A iluminação da quadra deve feita por projetores LED de 150W, fechado, com vidro temperado e com refletor em alumínio de elevada refletância.(os

projetores LED deverão possuir drivers internos de modo que sua energização deverá ser feita diretamente em 220V, 60Hz), protegidos por disjuntores separados por grupos.

Para a iluminação da fachada lateral serão usados projetores a LED de 50W, fechado, com vidro temperado, IP65, comandados por fotocélula.

3.13)- Sistema de Aterramento - No quadra será distribuído, no CD , nos eletrodutos metálicos o condutor de proteção para aterramento real, este fio deve ser sempre de cor verde. Ele deve ser independente do neutro, porém deve ser aterrado em hastes de aço cobreadas de 5/8"x3.000 mm e sua resistência de terra não deve ultrapassar a 10 Ohms em qualquer época do ano. Este condutor nunca deve ser usado com neutro, somente como proteção de carcaças de equipamentos. Tais hastes devem vir providas de conector para cabos de cobre e devem ser instaladas cada uma em caixa de inspeção de aterramento. As hastes de aterramento, se necessárias de acrescentar para se obter menos de 10 ohms, devem estar interligadas por cabo de cobre nú 50mm².

Ao sistema de hastes de aço cobreadas devem ser conectados três condutores de Proteção (Terras). O condutor de proteção deverá ser eletricamente conectado à carcaça dos equipamentos metálicos e dos dutos metálicos (calhas de alumínio, eletrocalhas, perfilados, eletrodutos,...etc.) instalados, de forma a garantir a continuidade elétrica entre as carcaças metálicas e o sistema de aterramento.

Observação importante: Em hipótese alguma poderá haver conexão do sistema de aterramento ao neutro da instalação. Todos os fios Terra serão interligados através da caixa de ligação equipotencial.

4)- Infra- Estrutura - Todas as instalações aparentes devem ser pintadas na cor cinza – claro padrão ABNT “Cinza Texturizado Munsell N6.5”.

As curvas e cruzamentos em todo e qualquer duto da infraestrutura especificada neste Memorial Descritivo devem ser feitos com peças e acessórios do fabricante projetados para esse fim, e de modo a respeitar em todas as situações o raio de curvatura mínimo suportado pelos cabos sem que sejam perdidas suas características de respostas em frequência conforme especificado em norma.

5)- Fixação / Instalação - Todos os eletrodutos, caixas de derivação,etc., deverão ser fixados em elementos estruturais do prédio, sempre de maneira a não interferir na estética ou funcionalidade dos ambientes por onde passarem. Deverão também manter apenas paralelismo ou perpendicularidade entre si ou em relação aos elementos arquitetônicos adjacentes.

A conexão dos eletrodutos com as caixas de passagem deve ser feita com buchas e arruelas. A fixação das caixas e condutes deve ser executada de modo que as tampas fiquem paralelas à superfície de fixação e para que o acesso para manutenção seja sempre

fácil e desimpedido. Todas as caixas de derivação devem ser providas de tampas cegas para proteger os condutores.

6)- Continuidade elétrica dos dutos - A segurança fornecida pelo sistema de aterramento no sentido de drenar a energia elétrica que pode acidentalmente estar presente nos dutos e demais superfícies metálicas da infraestrutura só é garantida se for assegurada a continuidade elétrica entre todas essas superfícies e o condutor de proteção destinado ao aterramento de carcaças. Para tanto, se a referida continuidade elétrica deixar de ocorrer, deve ser garantida através de um cabo de área de seção transversal mínima de 6,0mm² eletricamente conectado a partes não pintadas de cada duto, através de conectores apropriados (tipo sapata). A conexão da calha aos eletrodutos deverá ser realizada com conectores apropriados, rosqueado, com aterramento devido.

7)- Cabos de alimentação elétrica - Identificação da função de cabo pela cor do revestimento isolante: Os cabos fase, neutro e terra, tanto nos circuitos terminais quanto no circuito alimentador ou nas conexões no interior do CD devem ser identificáveis pelas cores dos seus revestimentos isolantes segundo o código citado anteriormente. A identificação do circuito por anilhas ou por fita isolante coloridas nas extremidades dos cabos, poderá ser feita.

8)- Serviços a serem realizados

- Instalação de infraestrutura para o cabeamento dos circuitos de iluminação e de tomada (caixa de distribuição, caixas de derivação, caixas de passagem, eletrodutos aparente e/ou subterrâneo, tomadas, projetores, suportes...etc).
- Instalação de cabeamento, projetores e de tomadas.
- Instalação de ramal de ligação entre a quadra e os sanitários.
- Teste dos circuitos de iluminação e de tomadas da quadra e sanitários.

9)- Critérios de aceitação dos serviços- Todo e qualquer serviço executado será avaliado segundo o estabelecido nas NORMAS e PADRÕES DE REFERÊNCIA abaixo especificados.

9.1)- Normas e padrões de referência:

9.1.1 - Normas Nacionais - ABNT – NBR 14565 – (Procedimentos Básicos para Elaboração de Projetos de Cabeamento e Telecomunicações para Rede Interna Estruturada) ABNT – NBR 5410 – (Instalações Elétricas de Baixa Tensão): define dutos e taxas de ocupação. – NBR 14.136 (Novo padrão de plugs e tomadas brasileiras) – NBR 5419 (Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas)- ABNT NBR 15.715 - Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infra-estrutura de cabos de energia e telecomunicações - Requisitos, ABNT NBR 13.897 - Duto Espiralado Corrugado, em Polietileno de Alta Densidade para uso Metroferroviário - Especificação e 13.898 - Método de ensaio. Ensaio de Degradação conforme ABNT NBR 14.692 - Determinação do Tempo de Oxidação Induzida.

10)- Disposições Gerais - Todo e qualquer cabo componente da infraestrutura especificada neste Memorial Descritivo deve ser lançado no interior de dutos, metálicos ou de PEAD, descritos anteriormente, aterrados que o protegerá em toda a sua extensão. A ligação dos das tubulações ao aterramento deverá ser efetivada no mínimo em dois pontos. Deverá ser mantida a continuidade elétrica em toda a instalação.

11) - Sistema de Aterramento- Deve ser constituído por no mínimo três hastes de aço com cobertura de cobre (Copperweld). Tais hastes devem vir providas de conector para cabos de cobre e devem ser instaladas cada uma em uma caixa de inspeção de aterramento. As hastes devem distar 3m uma da outra, e devem estar interligadas por cabo de cobre nú.de 16mm².

Ao sistema de hastes cobreadas devem ser conectados aos condutores de Proteção (Terra). Um deve ser ligado exclusivamente ao barramento de Terra do QGBT. Outro condutor de proteção deverá ser eletricamente conectado nas estruturas metálicas e dos dutos metálicos (calhas de alumínio, eletrocalhas, perfilados, eletrodutos) instalados, de forma a garantir a continuidade elétrica entre as carcaças metálicas de infra- estrutura de rede e o sistema de aterramento. Observação importante: Em hipótese alguma poderá haver conexão do sistema de aterramento ao neutro da instalação.

12) - Infra- Estrutura - Todas as instalações aparentes devem ser pintadas na cor cinza – claro padrão “Cinza Texturizado Munsell N6.5”, exceto aquelas zincadas.

As curvas e cruzamentos em todo e qualquer duto da infraestrutura especificada neste Descritivo devem ser feitos com peças e acessórios do fabricante projetados para esse fim, e de modo a respeitar em todas as situações o raio de curvatura mínimo suportado pelos cabos e fios sem que sejam perdidas suas características de isolamento.

13) - Continuidade elétrica dos dutos - A segurança fornecida pelo sistema de aterramento no sentido de drenar a energia elétrica que pode acidentalmente estar presente nos dutos e demais superfícies metálicas da infraestrutura só é garantida se for assegurada continuidade elétrica entre todas essas superfícies e condutor de proteção destinado ao aterramento de carcaças. Para tanto, a referida continuidade elétrica deixar de ocorrer, deve ser garantida através de um cabo de área de seção transversal mínima de 10,0mm² eletricamente conectado a partes não – pintadas de cada duto.

14)- Considerações Finais:

14.1)- Tubulações - Toda a tubulação de PVC não cotada será de tamanho nominal de 20 mm (3/4”) – NBR 6150 – Classe B.

- Toda a tubulação de aço carbono não cotada será de tamanho nominal de 16 mm (3/4”) – NBR 5624. As ocupações foram calculadas segundo a NBR 5410.

14.2)- Fiação - Todo o circuito não cotado deve ser executado com fio 1,5 mm².

14.3)- Legenda – O quadro de legenda está na planta elétrica.

15)- Execução - Deverá ser feita pôr profissional habilitado, com responsável técnico e tanto as firmas como autônomos deverão obedecer a NB3, os regulamentos da RGE-SUL e as normas de medicina e de segurança do trabalho. Todo o material elétrico retirado deverá ser separado, classificado e listado, embalado e posto à disposição da fiscalização e da Secretaria de Saúde para ser reaproveitado. Entretanto poderá parte ser reaproveitado na obra sob a orientação e concordância da Fiscalização.

16)- Projeto - Não deve ser modificado senão sob a orientação do responsável técnico do mesmo. No caso de modificações deverá ser fornecida pelo engenheiro executor da obra a planta “*as-built*” impressa e em arquivo.dwg.

Santa Maria, outubro de 2018.

Helio Santos Fernandes Junior
Eng. Eletr.CREA-RS 88.566
PMSM matrícula Nº 10.748