

## **MEMORIAL DESCRITIVO.**

### **1) Descrição da obra:**

Este memorial tem por finalidade a reforma das instalações e descrever a instalação elétrica de 26 (vinte e seis) condicionadores de ar tipo SPLIT. Serão cinco condicionadores de 30.000 BTUs, dois serão de 9.000 BTUs, um de 22.000 BTUs e dezoito serão de 18.000 BTUs, todos monofásicos. O local da instalação será no prédio da Escola Municipal Padre Afonso Rodrigues, localizada na Rua Bertino Hatwig, 100, na Vila Santa Catarina, Município de Salvador das Missões - RS. O projeto deve contemplar o que estabelece a NR – 10, em especial o subitem 10.3 e Normas técnicas vigentes, principalmente a NBR – 5410.

### **2) Descrição da entrada de Energia Elétrica:**

A tomada de energia será realizada a partir da MEDIÇÃO, localizada na mureta em frente ao ginásio da escola, conforme planta. Na medição deverão ser instalados Dispositivos de Proteção contra Surtos de tensão, DPS, categoria I.

### **3) Especificação da tensão de fornecimento, seção dos condutores e eletrocalhas:**

A tensão elétrica para fornecimento, será de 380/220 V, 60Hz, circuito trifásico, 3 fases mais 1 neutro, cabo de cobre isolado para 1000V, (4 x (1x95mm<sup>2</sup>)), aéreo, até o QGBT-GERAL. A partir do QGBT, os cabos alimentadores estarão protegidos por eletrocalhas metálicas ventiladas, com tampa, com dimensões especificadas em planta a serem instaladas nas laterais externas das paredes dos prédios. Devem ser instaladas fitas adesivas ou placas de advertência da existência de cabos elétricos. No QGBT deverão ser instalados Dispositivos de Proteção contra Surtos de tensão, DPS, categoria II.

#### **4) Especificação do Quadro Geral de Distribuição:**

O quadro será instalado na parede do prédio da sala 7. A caixa deste quadro é metálica, nas dimensões de forma a acomodar os disjuntores, barramentos e condutores, com pintura para instalação externa. Esta abriga a proteção contra curto-circuito da carga elétrica total e barramento de equipotencialização – BEP, além do barramento de neutro. O quadro deve ser convenientemente aterrado. Deve ter grau de proteção adequado às influências externas e afluência de público, portanto não deve ter o acesso a partes energizadas facilitadas. Caso os barramentos fiquem expostos devem ser protegidos com placa de policarbonato transparente de tamanho adequado a constituir uma barreira de proteção. Para a conexão dos barramentos das fases aos disjuntores devem ser utilizados barramentos flexíveis de cobre isolados, compatíveis com a capacidade de corrente de cada disjuntor. O quadro deve ser identificado conforme estabelece a NR-26.

#### **5) Especificação da proteção geral:**

Para esta proteção será instalado um disjuntor termomagnético instalado junto ao QGBT GERAL, com manopla exposta, sem comando à distância. Este disjuntor deverá ter as seguintes características: Tipo caixa moldada (industrial), tensão elétrica 380 V, trifásico, corrente elétrica nominal 150A, capacidade de interrupção no mínimo igual a 10KA. Deverá ter a indicação da condição operativa – Verde (D) – Desligado e Vermelho (L) – Ligado e dispositivo que possibilite o bloqueio e sinalização. No QD-1, deverá ser instalado um disjuntor de 63 A para proteção geral dos circuitos, conforme planta. O QD-2 deverá ter um disjuntor de 40 A. No QD-3, deverá ser instalado um disjuntor de 80 A. No QD-4, deverá ser instalado um disjuntor de 63 A. No QD-5, no ginásio, deverá ser instalado um disjuntor de 63 A. Estes disjuntores deverão ter as seguintes características: Tipo caixa moldada (industrial), tensão elétrica 380 V, trifásico, capacidade de interrupção no mínimo igual a 5KA. Deverão ter a indicação da condição operativa – Verde (D) – Desligado e Vermelho (L) – Ligado e dispositivo que possibilite o bloqueio e identificação.

## 6) Especificação da malha de aterramento:

Pelas características construtivas da instalação, não será necessária a construção de malha de aterramento. Será utilizado o aterramento da Medição. Esquema TN-S.

## 7) Especificação da carga instalada por circuito e total:

As cargas de cada quadro QDG e cada CD, respectivas demandas, proteções e condutores estão em anexo.

## 8) SISTEMA DE ATERRAMENTO

O sistema de aterramento a ser utilizado é o **TN-C-S**. A partir do quadro de distribuição, alimentador dos condicionadores e demais circuitos o sistema é o TN-S, onde os condutores de Neutro e Proteção devem ser **distintos**. A alimentação do QGBT dos condicionadores utilizará o sistema TN-C, onde o neutro, aí chamado PEN serve também de condutor de proteção.

Conforme estabelece a NBR – 5410, cada circuito deve ter o sistema de proteção independente e ligado ao barramento de “terra” do QGBT. Este barramento de equipotencialização principal, BEP, deve ser ligado ao barramento do neutro, neste mesmo quadro.

Os condutores do sistema de proteção deverão ser da cor verde ou verde-amarela. A seção dos condutores deverá ser igual à seção das fases.

Todas as caixas metálicas ou partes condutoras não destinadas à condução de eletricidade devem ser convenientemente aterradas. Isto inclui também as eletrocalhas que deverão ser convenientemente aterradas. A ligação equipotencial deverá ser realizada por condutor de acordo com a fase da cor verde ou verde-amarela, conectado ao BEP de cada QDG e CD.

O barramento da medição e QGBT deve possibilitar a conexão de aterramento temporário de BT quando da realização de serviços de manutenção.

## 9) IDENTIFICAÇÃO DOS CIRCUITOS E COMPONENTES ELÉTRICOS

Conforme a NR-10 os circuitos elétricos devem ser identificados e sinalizados conforme a NR-26 – Sinalização de Segurança.

## **9.1 Dos condutores:**

**9.1.1 Condutores de Fase:** Na identificação por cor, devem ser utilizadas todas as cores, com **exceção** das cores azul, verde ou verde-amarela. Caso a identificação não seja por cor devem ser utilizadas anilhas para identificação das fases com letras A, B, C ou R, S, T.

**9.1.2 Condutores de Neutro:** Devem ser necessariamente da cor AZUL ou azul claro.

**9.1.3 Condutores de Proteção:** Os condutores “Terra”, de proteção devem ser necessariamente da cor VERDE ou VERDE-AMARELA.

**9.2 Disjuntores:** Os dispositivos de proteção e seccionamento devem ser indicados quando da sua condição operativa VERDE (D) – DESLIGADO e VERMELHO(L) – LIGADO.

**9.3 Painéis e Caixas de Distribuição(CDs):** Devem ter sinalização conforme NR-26, de advertência no lado externo: “PERIGO – ELETRICIDADE” – “RISCO DE CHOQUE E ARCO ELÉTRICO”. “ACESSO SOMENTE A PESSOAS QUALIFICADAS E AUTORIZADAS”.

A parte interna da tampa medição e das caixas de distribuição(CDs) deve conter a identificação circuitos e dos dispositivos de proteção.

## **9.4 Eletrodutos e eletrocalhas:**

Os condutores elétricos devem ter seu acesso restrito e, portando devem ser instalados em eletrocalhas metálicas ventiladas com tampa conforme NBR-5410 e NBR-6150. A bitola deve ser de acordo com a taxa de ocupação prevista, para cada caso.

## **10. DISPOSITIVOS DE MANOBRA E PROTEÇÃO – DISJUNTORES:**

Os dispositivos devem atender o que estabelece as Normas NBR-IEC-60898. O disjuntor geral com  $I_n=150$  A a ser instalado no QGBT GERAL e no QGBT de distribuição, devem atender necessariamente a Norma NBR-IEC-60947-2. Este disjuntor bem como os disjuntores instalados no DGBT e nos QDGs deve ser do tipo **caixa moldada**.

**10.1 Corrente Nominal –  $I_n$ :** O valor da corrente nominal dos disjuntores de cada circuito está especificado na planta.

**10.2 Curva de atuação:** Os disjuntores a montante de cada unidade e disjuntores das tomadas devem ser de curva **C**.

### **10.3 Capacidade de Interrupção:**

**10.3.1 Disjuntor Geral QGBT:** Deve ter capacidade interruptiva mínima de 10 KA.

**10.3.2 Disjuntores Individuais:** Os dispositivos instalados nos QDG e CDs, devem ter capacidade de interruptiva mínima de 5 KA.

### **10.4 Grau de Proteção:**

Os QDG devem ter grau de proteção mínimo IP – 54. Os disjuntores e dispositivos, no mínimo IP-20.

### **10.5 Indicação da condição operativa – Item 10.3.9 b da NR-10.**

Os disjuntores devem ter indicação da condição operativa – Verde (D) – Desligado e Vermelho (L) – Ligado.

### **10.6 Impedimento de energização:**

Todos os disjuntores devem possibilitar a aplicação de bloqueio e sinalização quando serviços em instalações desenergizadas exceto quando os invólucros possibilitarem aplicação de bloqueio.

## **11. BLOQUEIO E IDENTIFICAÇÃO DE ENERGIA:**

Os quadros de distribuição devem ter adequações físicas para possibilitar a aplicação de bloqueio por cadeados ou similares, quando pelo menos um dos disjuntores não possuir este recurso.

## **12. INFLUÊNCIAS EXTERNAS:**

**12.1 Umidade:** O QGBT GERAL deve ser instalado em local coberto, ao abrigo de intempérie, como indicado na planta, seu grau de proteção mínimo deve ser IP-54. A instalação de componentes ao tempo requer cuidados especiais quanto à presença de água. As conexões devem ser estanques à água. Os cabos devem ter isolamento mínima de 1 KV.

## **13. COMPETÊNCIA DAS PESSOAS – RESTRIÇÕES DE ACESSO AOS COMPONENTES DA INSTALAÇÃO:**

**NOTA IMPORTANTE: DEVE FICAR EXCLARECIDO QUE OS COMPONENTES DA INSTALAÇÃO NÃO DEVEM FACILITAR O ACESSO A PARTES ENERGIZADAS, PRINCIPALMENTE POR PESSOAS COMUNS, BA1 E CRIANÇAS, BA2.**

**13.1 Construção e Manutenção:** Os serviços de construção, manutenção e inspeção das instalações elétricas somente devem ser realizados por pessoas tipo BA4, capacitadas, ou BA5, qualificadas ou habilitadas, devidamente **autorizadas**, conforme estabelece o item 10.8 da NR – 10.

**13.2 Operação das instalações:** Conforme estabelece a NR – 10 a operação dos disjuntores na caixa de distribuição, conexão de cargas plugáveis nas tomadas e manobras nos interruptores da iluminação podem ser realizadas por qualquer pessoa BA1, não qualificada, desde que os dispositivos estejam em bom estado de conservação. *No caso do sistema de condicionadores, como é o caso, a operação por pessoas BA1, não qualificadas, deve se limitar à operação dos controles remotos integrantes dos equipamentos.*

Os serviços de operação e manutenção na **caixa de medição**, por fazer parte do SEP – Sistema Elétrico de Potência, somente podem ser realizados por pessoas tipo BA5 ou BA4 sob supervisão de profissionais BA5, devidamente **autorizadas**, conforme estabelece o item 10.8 da NR – 10.

**14. Utilização das instalações:** Os equipamentos podem ser utilizados por qualquer pessoa, uma vez que estarão instalados fora do alcance.

*Como já foi citado, a operação por pessoas BA1, deve se limitar à operação dos controles remotos integrantes dos equipamentos de ar condicionado e interruptores em boas condições.*

## **15. PROTEÇÃO CONTRA RISCOS ELÉTRICOS.**

### **15.1 Choques elétricos – Dispositivos DR:**

A proteção contra choques elétricos diretos e indiretos pode ser do tipo ativa com seccionamento automático da alimentação por dispositivo diferencial residual a corrente de fuga – DR. Os dispositivos deverão ser instalados em todos os circuitos alimentadores de banheiros e tomadas que possam alimentar cargas externas conforme dispõe a NBR-5410. Para proteção geral e utilização por pessoas BA1 e crianças BA2, as instalações devem ter os DRs instalados de forma a proteger **toda** a instalação. Para tanto, podem ser instalados a cada circuito individual ou na proteção geral. Também pode se optar por **disjuntor com DR incorporado**.

A cada 60 dias, deverá ser realizada a verificação de funcionamento do DR, acionando-se o “teste” do DR.

No caso desta instalação a proteção por DR é necessária e obrigatória, uma vez que por tratar-se de escola, previsto BA2, na NBR-5410 no quadro competência das pessoas.

### **15.2 Arcos elétricos e queimaduras:**

O risco de arco elétrico varia de acordo com a localização dos disjuntores. Pela baixa impedância, o risco maior está na medição. Neste local o acesso é restrito a pessoas tipo BA5 ou BA4 sob supervisão de profissionais BA5, devidamente **autorizadas**, conforme estabelece o item 10.8 da NR – 10. Os trabalhadores durante as operações ou inspeções deverão estar equipados com EPIs – Equipamentos de Proteção Individual adequados, principalmente com Capacete de Proteção Facial e roupa antichama conforme determina a NR – 10. Pela proximidade com a medição, os quadros de distribuição também oferecem um

risco considerável. Em caso de atuação do disjuntor geral, este somente deverá ser acionado após inspeção cuidadosa da instalação por pessoa tipo BA4 ou BA5, autorizada e devidamente equipada.

## **16.COMPATIBILIDADE DOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO COM A INSTALAÇÃO – QUADRO RESUMO:**

Os dispositivos de proteção – disjuntores termomagnéticos – devem proteger os condutores elétricos de acordo com sua capacidade de condução conforme as maneiras de instalar – tipo D – previstas na NBR-5410. As planilhas em anexo especificam as características da proteção de acordo com a instalação.

## **17. DOCUMENTAÇÃO:**

O projeto deve estar disponível aos trabalhadores autorizados e das autoridades competentes e deve ser mantido atualizado. Deve ser executado conforme as Normas vigentes, em especial a NBR -5410 e a NR-10.

## **18.DISPOSIÇÕES GERAIS:**

Os circuitos elétricos com finalidades diferentes, tais como: comunicação, sinalização, controle e tração elétrica devem ser identificados e instalados separadamente, conforme determina a NR – 10. Para as instalações telefônicas e comunicação de dados deve ser elaborado projeto específico.

A localização e a disposição dos componentes da instalação devem proporcionar aos trabalhadores iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 – Ergonomia.

Salvador das Missões, Vila Santa Catarina, RS, Janeiro de 2018.

---

Responsável Técnico

Eng.º Rubilar do N. Ferreira – CREA- 82.387 - D

## **CONTATOS:**

Eng.º RUBILAR DO N. FERREIRA

Endereço: RUA SÃO BORJA, 159

Município: SANTO ÂNGELO – RS - CEP: 98.805-350

Fone: 55 – 999760277 E-mail: rubilarferreira@gmail.com