



**Estado do Rio Grande do Sul**

**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

**GABINETE DE PROGRAMAS E PROJETOS ESPECIAIS**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS  
PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICO  
UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE DA FAMÍLIA SÃO JOÃO**

## Sumário

<b>1. OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
<b>2. CONDIÇÕES GERAIS .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ESTRUTURA PROPOSTA .....</b>	<b>4</b>
<b>4. SERVIÇOS PRELIMINARES .....</b>	<b>5</b>
<b>5. MATERIAL ELÉTRICO .....</b>	<b>5</b>
<b>6. TIPOS DE MATERIAIS .....</b>	<b>6</b>
6.1 ELETROCALHA, ELETRODUTOS E CONEXÕES .....	6
6.2 FIOS E CABOS .....	8
6.3 MEDIDOR TRIFÁSICO .....	10
6.4 QUADROS (QGBT E QD) .....	10
6.5 TOMADAS E INTERRUPTORES.....	11
6.6 LUMINÁRIAS, ACESSÓRIOS E LÂMPADAS .....	12
6.7 REATORES.....	14
6.8 DISJUNTORES.....	15
6.9 ATERRAMENTO .....	17
6.10 INSTALAÇÕES DE APARELHOS DE AR CONDICIONADO .....	18
<b>7.CÁLCULO .....</b>	<b>18</b>
<b>8. RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>9.TESTES GERAIS NAS INSTALAÇÕES.....</b>	<b>20</b>
9.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	20
9.2 DISJUNTORES.....	20
<b>10.CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>20</b>

## 1. OBJETIVOS

O presente Memorial tem por finalidade descrever serviços e fixar materiais referentes à Implantação do Projeto Elétrico para as obras de requalificação e ampliação da Unidade Básica de Saúde da Família São João sito a estrada Roberto Socowski nº 898, Bairro São João, na cidade do Rio Grande/RS.

As indicações deste Memorial Descritivo visam complementar as especificações contidas no Memorial Descritivo do Projeto Arquitetônico Executivo anexo a este edital, servindo este de base para descrever os parâmetros relativos às disposições gerais da execução dos serviços; considerações sobre os projetos e interpretação dos mesmos; implantação e fiscalização da obra; assim como todos os certames para o correto e bom andamento da obra.

## 2. CONDIÇÕES GERAIS

Todos os serviços executados deverão satisfazer as exigências da CEEE, de acordo com o Regulamento das Instalações Consumidoras de Baixa Tensão (RIC-BT). A execução de todos os serviços deverá obedecer aos preceitos de boa técnica, e todo o material utilizado deverá ser de primeira qualidade, segundo as normas técnicas que lhe forem aplicáveis. Deverá ser efetuada revisão na instalação existente e serem procedidos todos os serviços e adaptações necessários ao acréscimo de carga solicitado.

As instalações serão divididas entre a construção já existente e a área de implantação a construir.

As indicações do Memorial Descritivo prevalecem em caso de divergência com o Projeto Elétrico.

A CONTRATADA obedecerá rigorosamente às normas em vigor, relativas às Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, de acordo com a Norma Regulamentadora nº 10 e 18 do Ministério do Trabalho.

Os equipamentos e serviços a serem fornecidos deverão estar de acordo com as normas da ABNT – Associação Brasileiras de Normas Técnicas e normas locais da concessionária de Energia Local.

### NORNAS ADOTADAS:

- **RIC BT** –Regulamento de Instalações Consumidores Baixa Tensão;
- **NBR 13570** - Instalações Elétricas em locais de Afluência de Público;
- **NBR 5444** - Símbolos Gráficos para Instalações Elétricas;
- **NBR 5410** – Instalações Elétricas em baixas tensões;

- **NBR 5111** – Fios de cobre, seção circular, para fins elétricos;
- **NBR- IEC 60898** – Disjuntores Residenciais;
- **NBR-IEC 60947-2** – Disjuntores Industriais;
- **NBR ISO/CIE8995-1**–Iluminância de Interiores;
- **NBR 6148** - Condutores isolados com isolamento extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750 V;
- **NBR 5114** –Reatores para lâmpadas fluorescentes tubulares;
- **NBR 6150** –Eletrodutos de PVC rígido;
- **NBR 14136** – Plugues e tomadas para uso doméstico Padronização;
- **NBR 14538**–Lâmpada Fluorescente com reator integrado – Requisitos de Segurança;
- **NR-10** –Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- Na ausência ou insuficiência de Normas Brasileiras, foram aplicadas Normas Internacionais (IEC).

### 3. ESTRUTURA PROPOSTA

A tomada de energia será feita pela rede elétrica de baixa tensão que possui as seguintes características:

- Tensão de B.T. .... 127/220 v;
- Disjuntor principal..... 70 A;
- Medição..... Horo Sanzonal;

As condições de projeto, considerando as determinações constantes no RIC de B.T. editado pela CEEE-D/AES Sul, indica os seguintes dados para as instalações projetadas:

- Tensão de operação ..... 127/220 v;
- Carga Instalada..... 30574Kw;
- Demanda Calculada..... 25,8Kva;
- Fator de potência ..... > 0,93;
- Classificação de demanda ..... Hospitais e semelhantes
- Sistema de Neutro e Terra ..... TNS;

- Linha de aterramento ..... Reforço no QGBT;
- Padrão de instalação de B.T. .... Misto interna;

Será utilizado um sistema trifásico para a área existente deverão ser instalados (4) pontos para ar condicionado (AC) 220V e para a área a ser construída verificar a prancha 10/15.

As tomadas deverão ser fixadas em caixas de PVC embutidas na alvenaria (*área a construir*) e quando aparentes em condutele de PVC (*área existente*). Os cabos e/ou fios dos circuitos elétricos deverão ser protegidos mecanicamente em todo seu trajeto, partindo dos quadros elétricos, por eletroduto de PVC corrugado flexível quando embutidos na alvenaria e, eletrodutos de PVC rígido quando aparentes. As tomadas deverão ser identificadas numericamente (em seus espelhos) de acordo com o seu circuito e disjuntor devendo também os pontos terminais dos circuitos em todos os seus condutores, terem instalado anilhas de PVC com a identificação do circuito QD.

Será trocado o quadro de medidor geral bifásico por um quadro de medição trifásico.

#### 4. SERVIÇOS PRELIMINARES

A empresa contratada para a execução do serviço deverá providenciar todos os materiais necessários para fixação, acabamentos das instalações dos eletrodutos e tomadas elétricas, de acordo com as especificações desse Memorial Descritivo ou conforme a especificação do fabricante.

#### 5. MATERIAL ELÉTRICO

As Instalações Elétricas deverão permitir a energização de pontos de tomada e de luz nos diversos ambientes, levando-se em conta o traçado e dimensionamento, condições favoráveis de vazão e pressão.

As peças embutidas nas alvenarias ou piso deverão permitir um recobrimento mínimo de 2cm de argamassa.

## 6. TIPOS DE MATERIAIS

### 6.1 ELETROCALHA, ELETRODUTOS E CONEXÕES

Deverão ser utilizados eletrodutos em número e nos diâmetros especificados nas presentes especificações técnicas, para proteção mecânica, independente dos cabos elétricos.

Os eletrodutos e que ligam o quadro de medição aos QD1 e QD2 serão de PVC rígido de encaixe “*modelo condute*”. Os Eletrodutos utilizados deverão ser de 1ª. Linha (classe “A”), marcas que possuam o Certificado de qualidade (INMETRO, IPT, CIENTEC ou equivalente), em modelos de aplicação, toda e qualquer similaridade deverá ser reconhecida pelo mercado em termos de preço, qualidade, e aceita pela Contratante.

Para a área que será construída será utilizada o eletroduto tipo flexível corrugado, e para adição de pontos na área existente do tipo pvc rígido. Para os condutores que vão do quadro de medição até do quadro geral de baixa tensão será utilizado eletrocalhas.



**Figura (1)** – Imagem Ilustrativa das eletrocalhas, mangueira, eletrodutos e conexões.

#### Normas Específicas:

- **NBR 6150** - Eletrodutos de PVC rígido

**Características Técnicas / Especificações Eletrodutos:**

As dimensões dos eletrodutos em cada trecho estão citadas na planta do projeto unifilar. Quanto não constar a dimensão da bitola será utilizado o eletroduto de  $\frac{3}{4}$ " (19mm). Deverão ser utilizados para complemento da instalação todos os acessórios de fixação, derivações, suporte e acoplamento dos eletrodutos, como curvas, cotovelos, reduções, derivações, caixas de passagens e etc. As fixações, continuidade e derivações dos eletrodutos deverão ser executadas com as peças apropriadas, recomendadas pelo fabricante do material.

**Eletrodutos de Poli Cloreto de Vinila (PVC) Rígido**

Duto de PVC antichama, rígido de seção circular de  $\frac{3}{4}$ " (19 mm) de diâmetro e de  $1\frac{1}{4}$ " (40mm) de diâmetro para entrada de energia, fornecido em "varas" de 3,0 m de comprimento, cor externa cinza, identificado de forma legível e indelével, para proteção de cabos contra danos mecânicos, com a quantidade de curvas necessárias de acordo com o projeto elétrico e em conformidade com as NBR 5410 e NBR 6150. (**área existente**).

- **Referência:** Wetzel, Tigre, Amanco ou similar (se similar à contratada deverá comprovar equivalência).

**Eletrodutos de Poli Cloreto de Vinila (PVC) Corrugado**

Duto corrugado de PVC antichama, flexível de seção circular, fornecido em rolos em lances padronizados, cor externa amarela e/ou laranja, identificado de forma legível e indelével, para proteção de cabos embutidos contra danos mecânicos, fornecido com arame guia revestido em PVC já passado e com acessórios para conexão com as caixas de embutir ou luminárias. (**área a construir**).

- **Referência:** Tigre, Amanco ou similar (se similar à contratada deverá comprovar equivalência).

Não será admitido em hipótese algum, aquecimento dos tubos para execução de curvas e/ou encaixes.

**Características Técnicas / Especificações Eletrocalha:**

As eletrocalhas utilizadas serão com dimensões de 100x50mm de aço galvanizado em todo o trecho especificado pelo projeto elétrico unifilar, conforme prancha 10/16 do Projeto Elétrico.

Os suportes não poderão ter distanciamento maior que 3m, e quando houver obstrução e não existir possibilidade de contorno, passar os condutores por meio de furo com colocação de eletroduto, para proteção dos condutores, de 1" ¼ pol.

Todo o trecho da eletrocalha deve possuir tampa, apenas poderão ser feitas aberturas caso a necessidade de ramificação do circuito.

## 6.2 FIOS E CABOS

Todos os condutores menores de 10mm<sup>2</sup> serão tipo flex isolamento para 750V para fios nas instalações com condutores acima de 10mm<sup>2</sup> 1000V para os cabos que ligam os quadros.

Deverá ser adotado o seguinte critério de cores para a isolação dos condutores nos circuitos terminais de acordo com a sua finalidade:

Circuitos elétricos da rede local:

Condutor	Cor da isolação
Fase	Vermelha, preta ou cinza.
Neutro	Azul claro
Terra	Verde com amarelo
Retorno	Branco

A seção dos condutores está especificada nos quadros de carga. Onde houver necessidade de emendas ou derivação desses condutores, quando necessário, só deverão ocorrer nas caixas de passagem, nunca dentro dos eletrodutos ou qualquer lugar inacessível, devendo ser empalmadas em extensão superior a 3 x o diâmetro do cabo e soldadas através de solda exotérmica (sendo admitida a utilização de cadinho com estanho de alta pureza e resinado para melhor penetração e revestimento – as emendas deverão receber isolação de dupla camada, sendo a primeira através da aplicação de camada de fita auto-fusão, em sobreposição mínima de 50 % e a segunda composta por camada de fita isolante de PVC de alta qualidade em sobreposição de 63 %). Deverão ser feitas de tal forma que não comprometa sua condutividade bem como as características de sua isolação e com a utilização de distribuidores de energia.



Todos os cabos e fios elétricos deverão ser de cobre eletrolítico de alta pureza e, conforme projeto, ser:

- Circuitos de iluminação .....1,5mm<sup>2</sup>
- Circuitos de TUG's .....4,0 mm<sup>2</sup>
- Circuitos de TUE's .....4,0 e 10,0 mm<sup>2</sup>

Os cabos e fios elétricos (fase, neutro, terra) deverão ser identificados em suas extremidades, com numeração de seus respectivos circuitos e QFLs, junto aos disjuntores e tomadas com anilhas de PVC.



**Figura (2)** – Imagem Ilustrativa de fios e cabos.

#### **Normas Específicas:**

- **NBR 5111** – Fios de cobre, seção circular, para fins elétricos.

#### **Características Técnicas / Especificações:**

- Fio 1,5 mm<sup>2</sup> Isol. PVC – 450/750 V
- Fio 2,5 mm<sup>2</sup> Isol. PVC – 450/750 V
- Fio 4,0 mm<sup>2</sup> Isol. PVC – 450/750 V
- Cabo 6,0 mm<sup>2</sup> Isol. PVC – 0,6/1kV
- Cabo 10,0 mm<sup>2</sup> Isol. PVC – 0,6/1 kV
- Cabo 16,0 mm<sup>2</sup> Isol. PVC – 0,6/1 kV
- Cabo 25,0 mm<sup>2</sup> Isol. PVC – 0,6/1 kV

Todos os condutores serão tipo flex isolamento para 750V para fios nas instalações gerais e 1000V para os cabos que ligam os quadros.

- **Referência:** PRISMIAN, PIRELLI ou similar (se similar à contratada deverá comprovar equivalência).

### **6.3 MEDIDOR TRIFÁSICO**

Ficará a cargo da CONTRATADA encaminhar as alterações de aumento de carga junto à distribuidora local (CEEE), com a finalidade para nova ligação trifásica.

### **6.4 QUADROS (QGBT E QD)**

O Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) será do tipo universal, permitindo a ligação de disjuntores do tipo UL e/ou DIN, deverá ser confeccionado em aço SAE 1008, ser de sobrepor, com tratamento anti-corrosivo (desengraxe e fosfatização a base de fosfato de ferro) e pintura eletrostática a pó, com barramento trifásico com capacidade para 70 A, com barramentos neutro e terra, barras centrais e transversais, presilhas e pente de fixação de disjuntores e paletas plásticas para fechamento dos espaços vagos, espaço mínimo conforme previsto em projeto, com previsão de aumento de 30% de sua capacidade.

Serão utilizados dois Quadros de Distribuição (QD) que atenderão as tomadas para o uso de ar condicionado na área já existente e o outro para a área a implantar. Os quadros utilizados serão de chapa metálica com capacidade para 4 (para sobrepor) e 6 disjuntores (embutir). O Quadro Geral de Baixa Tensão deverá atender os dois quadros de distribuição e os disjuntores dos circuitos já existente. Todos os quadros deverão possuir barramento.



**Figura (3)** – Imagem ilustrativa do Quadro de Distribuição

O barramento do condutor de proteção será eletricamente ligado ao terminal de aterramento principal (TAP), e o barramento de neutro isolado do mesmo.

Os barramentos principais do quadro deverão ser em cobre chato eletrolítico, para as três fases, neutro e terra.

- **Referência:** CEMAR, STECK ou similar. (Se similar à contratada deverá comprovar equivalência).

### 6.5 TOMADAS E INTERRUPTORES

Na área a construir todas as tomadas e interruptores serão para instalação em caixa embutida 4x2". Todos os interruptores, a sua base deverá ficar a 1.10m do piso acabado tendo a sua face maior na vertical. Quando instalado ao lado de portas, deverá ter 0.20 m a contar da guarnição. Todas as tomadas, salvo indicação em contrário, a sua base deverá ficar a 0.30 m do piso acabado, tendo a sua face maior na vertical.

Na área construída, as potências das tomadas são indicadas na própria tomada, e aquelas que não forem indicadas, são de 100 w. Todas as tomadas de energia elétrica serão do tipo 2P + T, 20A/250V, sobrepostas em alvenaria, com altura de instalação conforme projeto. As tomadas devem ser instaladas de acordo com a seguinte polarização.



**Figura (4)** – Imagem Ilustrativa de tomada simples, tomada e interruptor, 2 interruptores e tomada nas caixas com placa.

#### Normas Específicas:

- **NBR 14136** – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A/250 Padronização.

**Características Técnicas / Especificações:**

Interruptor 1 tecla simples

Interruptor 2 teclas paralelas

Tomadas hexagonais (NBR 14136) 2P+T 10A

Tomadas hexagonais (NBR 14136) 2P+T 20<sup>a</sup>

- **Referência:** IRIEL, PIAL ou similar. (Se similar à contratada deverá comprovar equivalência).

Os interruptores (dispostos conforme Projeto) serão de embutir, com espelhos plásticos, deverão ser em PVC, 10A e 250V, simples e/ou duplos, cor marfim, localizadas conforme prancha 10/15 do Projeto Elétrico. Cada interruptor acionará no máximo quatro luminárias fluorescentes.



**Figura (5)** – Imagem Ilustrativa do interruptor simples, na caixa com placa.

- **Referência:** Cemar, Irielou similar. (Se similar à contratada deverá comprovar equivalência).

## **6.6 LUMINÁRIAS, ACESSÓRIOS E LÂMPADAS**

A iluminação será feita com lâmpadas fluorescentes de 40 W, acopladas em luminárias do tipo tubular, para duas lâmpadas, com reatores eletrônicos. Cada compartimento receberá o número de luminárias constante no Projeto Elétrico, dispostas como constante no referido Projeto e dimensionadas de acordo com o Método dos Lúmens.

Todas as luminárias foram calculadas para fornecer índice de iluminação (Iluminância) previsto na NBR 5413-Iluminância de Interiores portanto, a CONTRATADA deverá seguir as prescrições da referida norma.

Lâmpada fluorescente 40w -T5 para luminária de sobrepor



**Figura (6)** – Imagem Ilustrativa da lâmpada tubular.

**Características Técnicas / Especificações:**

Luminária de Sobrepor para lâmpada fluorescente tubular T5, corpo em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca. Refletor, difusor e aleta parabólicas em alumínio anodizado de alto-brilho e alojamento para reator na cabeceira.

Lâmpada fluorescente tubular com tensão de 127 V e potência de 40 W, temperatura de cor entre 4.000 e 4.500 K. fluxo luminoso mínimo de 2.000 lumens; vida útil de 7500 horas, base G13 e índice de reprodução de cor (IRC) superior a 60%. A lâmpada fornecida deve ter a eficiência energética, segundo o INMETRO e a PROCEL, classificada como “A”.

***Estas lâmpadas devem estar em conformidades com as normas abaixo:***

NBR IEC 901 - Lâmpadas Fluorescentes de Base Única - Prescrições de Desempenho.

Portaria Inmetro nº 41, de 25 de março de 1996 - Verificação da presença de materiais ferrosos nas partes da lâmpada destinadas à condução de eletricidade.

Lâmpada fluorescente compacta – 32w



**Figura (7)** – Imagem Ilustrativa da lâmpada compacta.

**Características Técnicas / Especificações:**

Lâmpada fluorescente compacta integrada de formato 3U, com tensão de 127 V; com potência de 32 W; base E27; temperatura de cor entre 6.000 E 6.500 K, fluxo luminoso superior a 1.100 Lumens, vida útil igual ou superior a 7.500 horas e eficiência luminosa superior a 61 lumens por watt (lm/W).

A lâmpada fornecida deve ter a eficiência energética, segundo o INMETRO e a PROCEL, classificada como "A". Utilizadas nas luminárias das passarelas e arandelas nas paredes.

***Estas lâmpadas devem estar em conformidades com as normas abaixo:***

NBR IEC 901 - Lâmpadas Fluorescentes de Base Única - Prescrições de Desempenho.

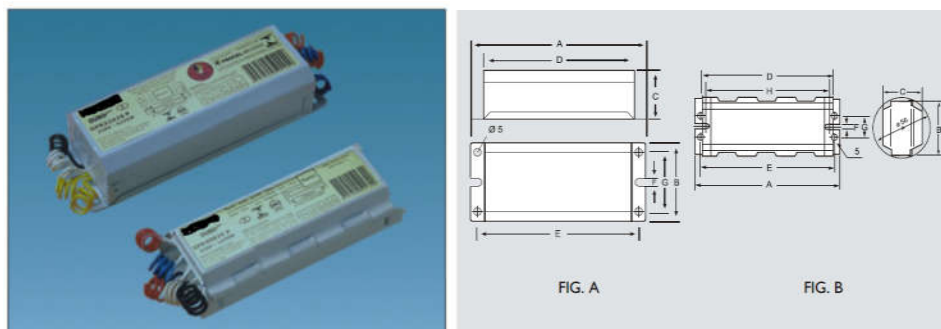
Portaria Inmetro nº 41, de 25 de março de 1996 - Verificação da presença de materiais ferrosos nas partes da lâmpada destinadas à condução de eletricidade.

- **Referência:** Philips, Osram ou similar. (se similar à contratada deverá comprovar equivalência).

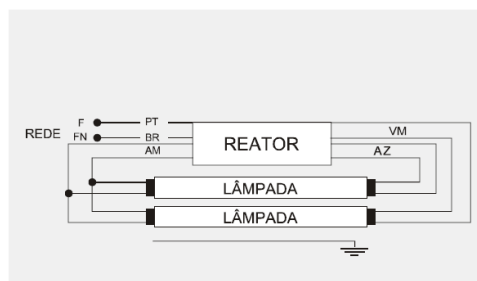
As luminárias e lâmpadas deverão atender aos modelos e fabricantes especificações acima, sendo admitida fabricação similar, desde que as características de similaridade sejam comprovadas através de ensaios, apresentação da curva fotométrica da luminária e que a qualidade e acabamento construtivo sejam os mesmos. Todo material técnico e laudos que comprovem a similaridade deverão ser encaminhados ao CONTRATANTE que, após sua análise, poderá aceitar ou rejeitar o produto.

## **6.7 REATORES**

Reatores para Lâmpadas Fluorescentes Tubulares T5



**Figura (8)** – Imagem Ilustrativa dos reatores.



**Figura (8)** – Imagem Ilustrativa da ligação do reator para lâmpada tubular.

#### **Características Técnicas / Especificações:**

Reatores que se caracterizam por possuir baixo nível de ruído e elevada dissipação térmica. Ideais para uso em grandes instalações industriais e comerciais. São em sua categoria, os que apresentam menos peso e dimensões.

#### **Normas Específicas:**

**NBR 5114** – Reatores para lâmpadas fluorescentes tubulares

#### **Observações:**

Os Reatores não precisam de qualquer dispositivo que auxilie a partida das lâmpadas.

Serão utilizados reatores de 2x40w

### **6.8 DISJUNTORES**

Esses equipamentos de proteção/operação deverão ser do tipo termomagnético (disparo térmico para proteção contra sobrecarga e eletromagnético para curto circuito),

da linha DIN curva “c” compatível com os QD's. Os disjuntores dos Quadros de Distribuição serão separados conforme o circuito que atendam (Iluminação ou Tomadas).



**Figura (10)** – Imagem Ilustrativa dos disjuntores monofásico, bifásico e trifásico.

**Normas Específicas:**

**NBR - IEC 60898** –Disjuntores Residenciais

**NBR - IEC 60947-2** – Disjuntores Industriais

**Características Técnicas / Especificações:**

A utilização de cada disjuntor em seu respectivo quadro será conforme projeto elétrico.

Disjuntor unipolar termomagnético DIN 10 A

Disjuntor unipolar termomagnético DIN 16 A

Disjuntor bipolar termomagnético DIN 16 A

Disjuntor bipolar termomagnético DIN 32 A

Disjuntor bipolar termomagnético DIN 40 A

Disjuntor bipolar termomagnético DIN 70 A

Disjuntor tripolar termomagnético DIN 70 A

- Disjuntor unipolar termomagnético em caixa moldada, tensão nominal 127 V, corrente nominal de 15 A à 30°C, frequência nominal 50/60 Hz, faixa de atuação instantânea categoria “C”, capacidade de interrupção nominal superior a 6 kA, de acordo com a NBR IEC 60898. Este disjuntor será usado para as TUG's e para a iluminação.
- Disjuntor bipolar termomagnético em caixa moldada, tensão nominal 220 V, corrente nominal de 16,32,40 e 70 A, e a 30°C, frequência nominal 50/60



Hz, faixa de atuação instantânea categoria “C”, capacidade de interrupção nominal superior a 6 kA, de acordo com a NBR IEC 60898. Estes disjuntores serão usados para as TUE's. (Duchas e chuveiros).

- Disjuntor tripolar termomagnético em caixa moldada, tensão nominal 380 V, corrente nominal de 70 A a 30°C, frequência nominal 50/60 Hz, faixa de atuação instantânea categoria “C”, capacidade de interrupção nominal superior a 3 kA, de acordo com a NBR IEC 60898. Este disjuntor será usado na Medição.
- Os disjuntores que atendem ao restante dos prédios não precisarão ser trocados.
- **Referência:** Steck, Siemens ou similar. (se similar à contratada deverá comprovar equivalência).

## 6.9 ATERRAMENTO

Os circuitos principais e secundários de interligação do QGBT terá aterramento da carcaça e do terminal da terra que se dará por uma haste Cooperweld 16 mm x 2400 mm de comprimento e enterradas verticalmente no solo, protegida por caixa de inspeção adequada à medição periódica da qualidade do aterramento. Podem ser usados outros tipos, desde que recomendados pela NBR 5410 e aprovados CEEE no momento da vistoria da entrada de energia. Não é permitido o uso de canalização de água, gás, etc., para aterrar o condutor neutro.

O valor da resistência de aterramento não deve ser superior a 10 ohms, em qualquer época do ano sendo que a mesma deverá ser medida na entrega da obra, pela presente fiscalização. No caso de não ser atingido esse limite com uma única haste, devem ser usadas tantas quantas forem necessárias distanciadas entre si de 3 (três) metros, no mínimo, e interligadas através de condutor do mesmo tipo e seção do aterramento.

A conexão do cabo de terra com a haste deverá ficar exposta dentro da caixa, de modo a facilitar a manutenção.

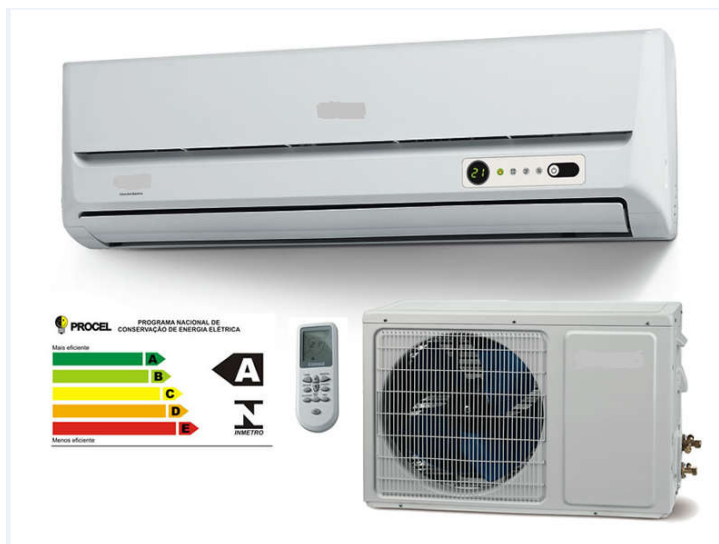
Quando for necessária a utilização de mais de uma haste, as mesmas deverão ser interligadas por cordoalha de cobre NÚ de 25 mm<sup>2</sup> mantendo as distâncias entre elas de, no mínimo, 3 metros, fixadas através de solda exotérmica nas pontas das hastes. Para cada haste, deverá ser instalada 1 (uma) caixa de inspeção plástica padrão CEEE.

As malhas de terra a serem instaladas, não deverão ser conectadas a outros sistemas de aterramento, salvo quando executado por técnico habilitado e consciente da equalização dos aterramentos existentes, em especial com a malha de terra do sistema de para-raios, com vistas a evitar a geração de surtos e transientes de alta voltagem no sistema de aterramento consolidado.

(\*) No caso, há de haver prova, através de medições, que estes tenham uma resistência ôhmica menor ou igual a 10 Ohms.

### 6.10 INSTALAÇÕES DE APARELHOS DE AR CONDICIONADO

Ficará a cargo da CONTRATANTE, o fornecimento dos aparelhos de ar condicionado, devendo a CONTRATADA, providenciar os pontos de alimentação conforme distribuição contida no projeto de pontos elétricos.



**Figura (11)** – Imagem Ilustrativa do Ar condicionado.

## 7.CÁLCULO

Os cálculos da bitola dos cabos foram feitos para permitir a utilização da demanda máxima calculada, com queda de tensão máxima entre Entrada Principal e o QGBT de 2 %, mesmo em condições de estresse de partida de equipamentos de alto IP, em relação a sua IN.

## 8. RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO

Deverão ser obedecidas rigorosamente as maneiras de instalações recomendadas pelos fabricantes dos materiais. Particularmente deverá ser observado o seguinte:

- **Quanto à Instalação de Caixas e Eletrodutos**

As tubulações deverão ser fixadas rigidamente, sempre de maneira a não interferir na estética ou funcionalidade do local;

A conexão dos eletrodutos com as caixas deverá ser feita com buchas e arruelas, com acabamento absolutamente sem saliências ou rebarbas;

A mudança de alinhamento dos dutos deverá ser feita preferencialmente com caixas; será admitida, entretanto, a utilização de curvas, desde que, no máximo, duas no mesmo plano e não reversas, em cada trecho entre caixas. Deverá ser observada rigorosamente a continuidade do sistema de tubulação e caixas;

A fixação das caixas deverá ser feita pelo fundo, de modo que as tampas possam ser abertas pela frente;

A montagem dos quadros deverá ser feita de maneira organizada, com os condutores unidos através de braçadeiras plásticas;

O quadro de distribuição será identificado com etiqueta em acrílico preto com letras brancas gravadas por trás da placa, em baixo relevo;

Os circuitos deverão ser todos identificados através de etiqueta apropriadas, de modo a se ter uma indicação inequívoca da localização das cargas vinculadas.

- **Quanto aos Condutores Elétricos**

Deverão apresentar, após a enfição, perfeita integridade da isolação;

Para facilitar a enfição, poderá ser utilizada parafina ou talco industrial apropriado;

Não serão admitidas emendas desnecessárias, bem como fora das caixas de passagem;

As emendas necessárias deverão ser soldadas e isoladas com fita auto fusão de boa qualidade sendo que as pontas deverão ser estanhadas;

A conexão dos condutores com barramentos e disjuntores deverá ser feita com terminais pré-isolados, tipo garfo, olhal ou pino, soldados.

- **Quanto ao Acabamento**

O interior das caixas deve ser deixado perfeitamente limpo, sem restos de barramentos, parafusos ou qualquer outro material.

O padrão geral de qualidade da obra deve ser irrepreensível, devendo ser seguidas, além do aqui exposto, as recomendações das normas técnicas pertinentes, especialmente a Norma NBR-5410.

## **9. TESTES GERAIS NAS INSTALAÇÕES**

Todos os parâmetros referentes aos serviços finais, garantias e de complementação da obra deverão ser feitos em observância ao disposto nos itens 22.3 e 22.4 do Memorial Descritivo do Projeto Arquitetônico Executivo anexo a este edital.

### **9.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

Todos os pontos de energia deverão ser testados com a medição da tensão e amperagem.

### **9.2 DISJUNTORES**

Teste de ligação e desligamento dos ramais para funcionamento pleno do equipamento e teste de tensão

## **10. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Todo e qualquer dano causado a terceiros, meio ambiente, ou redes públicas de iluminação, água, telefonia, ou ainda outras não citadas neste Memorial, deverão ser reparadas conveniente pela Contratada.

Toda e qualquer alteração nos serviços contratados oriundos deste Memorial, somente poderão ser modificados mediante prévia e expressa autorização do projetista e/ou Fiscalização da Obra, constante em Diário de Obras e através de termo aditivo.

A aceitação do projeto por parte da firma empreiteira significa concordância com tudo que nele conste, e, portanto, a responsabilidade por tudo de imprevisto que durante a obra venha a surgir, não sendo repassado nenhum ônus para a Prefeitura do Rio Grande.

Ao final da execução deverá ser entregue um projeto elétrico AS-BUILT considerando todas as modificações que foram realizadas no projeto e um diagrama unifilar atualizado.

Rio Grande, 14 de setembro de 2021.

---

Tatiane Silva da Silva  
Engenheira civil – CREA/RS 135973

**ART nº 10966309**