

## MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

Através do presente, encaminhamos-vos para que seja submetido à apreciação da Celesc, o Projeto de Elétrico da Edificação abaixo identificado.

### DADOS DA EDIFICAÇÃO

**Obra: E.N.M. JACINTA NUNES**

**Proprietário: MUNICÍPIO DE RIO DAS ANTAS**

**Endereço: RUA JACOB W. HARTMANN – RIO DAS ANTAS-SC**

**Pavtos: 2**

**Blocos: 01**

**Engenheiro Responsável: JOSÉ AMÉRICO DOS SANTOS ROSA**

**CREA: 048593-1**

**Equipe de Projeto**

<b>Projetista Chefe</b>	<b>J. Américo S. Rosa</b>	<b>Cel. 47-99975-2314</b>
-------------------------	---------------------------	---------------------------

<b>Projetista</b>	<b>Glauber Órion S. Rosa</b>	<b>Cel. 47-99693-3030</b>
-------------------	------------------------------	---------------------------

### SISTEMAS:

- 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS:**
- 2. NORMAS E PADRÕES:**
- 3. RELAÇÃO DE DESENHOS**
- 4. DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**
- 5. NOTAS**

## 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS:

O presente memorial descritivo apresenta os parâmetros básicos do projeto e instalação de medição de energia com entrada em Baixa Tensão (BT), considerando – se todas as exigências técnicas e práticas à perfeita operação do sistema, enquadradas as padronizações dos fabricantes de materiais e equipamentos, bem como as exigências da concessionária de energia elétrica.

## 2. NORMAS E PADRÕES:

As principais normas a serem seguidas na elaboração de projeto de instalações elétricas para atendimento as edificações de uso coletivo são:

NR-10 – Segurança em Instalações elétricas.

<b>NBR-6151</b>	Classificação de elementos elétricos e eletrônicos quanto a pressão contra choques elétricos. Classificação.
<b>NBR 5410</b>	Instalações elétricas em Baixa Tensão
<b>NBR-5281</b>	Condutores elétricos isolados com compostos termoplásticos polivinílicos (PVC). Especificação.
<b>NBR-5361</b>	Disjuntores secos de baixa tensão. Especificação.
<b>NBR-5283</b>	Disjuntores de caixa moldada. Especificação.
<b>CELESC – NT 03</b>	Fornecimento de Energia Elétrica à Edifícios de uso Coletivo.
<b>CELESC – NT 03 ADENDO</b>	Fornecimento de Energia Elétrica à Edifícios de uso Coletivo.
<b>NR-10</b>	Segurança em Instalações elétricas.
<b>NBR-5370</b>	Conectores empregados em ligação de condutores elétricos de cobre. Especificação.

<b>NBR-5624</b>	Eletrodutos rígidos de aço carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ISOR-228. Especificação.
<b>NBR-6164</b>	Graus de proteção providos por invólucros. Especificação.
<b>NBR-6147</b>	Plugues e tomadas providos por invólucros. Especificação.
<b>NBR-6148</b>	Fios e cabos com isolamento sólida - extrudada de cloreto de polivinila para tensões de até 750 V. Especificação.
<b>NBR-5413</b>	Iluminação de interiores
<b>NBR-5413</b>	Iluminação de interiores. Especificação.
<b>NBR-15749</b>	Malha de aterramento
<b>NBR-5444</b>	Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais
<b>NBR-5417</b>	Condutores elétricos. Terminologia.
<b>NBR-5470</b>	Instalações de baixa tensão. Terminologia.

### **3. RELAÇÃO DE DESENHOS:**

EL-01/02 – Planta Baixa Térreo-2º Pvlo

EL-02/02 – Quadro de Cargas-Diagrama Unifilar.

## 4. DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS:

### 5.1.1. SISTEMA DE BAIXA TENSÃO:

O sistema de Baixa tensão será de 380V entre fase e 220V entre fase neutro, sendo em três fases, neutro e terra distribuídos na edificação.

### 5.1.2. PAINÉIS DE BAIXA TENSÃO E CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO (CD):



Os Painéis de Baixa Tensão das edificações, deverão ser em armários autoportantes ou caixas de embutir/sobrepôr, com fabricação em chapa metálica, PVC ou Policarbonato, com dimensões suficientes para instalação dos cabos, barras e disjuntores, dependendo das dimensões:

a-) Deverão ser fabricados conforme norma IEC-439-1 e NBR-6808/IEC-439-1, deverão ainda ser policarbonato ou PVC, e chassi de montagem em chapa de aço carbono 12USG;

b-) Chaves e/ou disjuntores de proteção dos circuitos e Quadros conforme diagramas unifilares, sendo estes ser do tipo termomagnético (disparo para sobrecarga e curto-circuito), com curva característica tipo “C” (5 a 10 x In), tensão nominal máxima de 440V/220VCA-60Hz, corrente máxima de interrupção de pelo menos 6KA para quadro de medição e demais quadros definidos em projeto de acordo com nível de curto circuito de cada quadro , corrente nominal de acordo com os quadros de carga, verificar o nível de curto;

c-) Deverão ter grau de proteção mínimo IP-40, que corresponde a proteção contra corpos sólidos Superiores a 1mm;

d-) Tensão de isolamento para 1kV;

e-) Possuir espaços reserva de proteções para futuras ampliações, conforme diagramas unifilares e conforme NBR5410;

f-) Instalação de TC's, medidores de Corrente, Tensão e consumo. A medição deverá ser na entrada do disjuntor geral de cada painel, quando aplicado;

g-) Prever a entrada dos alimentadores vindo dos transformadores pela parte inferior e saída pela parte superior sempre através de eletrocalhas (para o painel geral);

h-) Para os painéis autoportantes deverão ser providos de fecho tipo cremona, grelhas de ventilação compatíveis com IP-54 e previsão para limitar a temperatura em 55°C, sendo também provido de base para fechamento de segurança com cadeado.

i-) Todos os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico com pureza de 99,9%, perfil retangular, o mesmo deverá ser prateado nas conexões e isolado com material termoencolhível nas demais partes ou do tipo pente, respeitando sempre as características de corrente nominal geral do quadro;

k-) Todos painéis deverão possuir proteção com centelhadores na barra principal de entrada.

#### **Quanto as construções elétricas:**

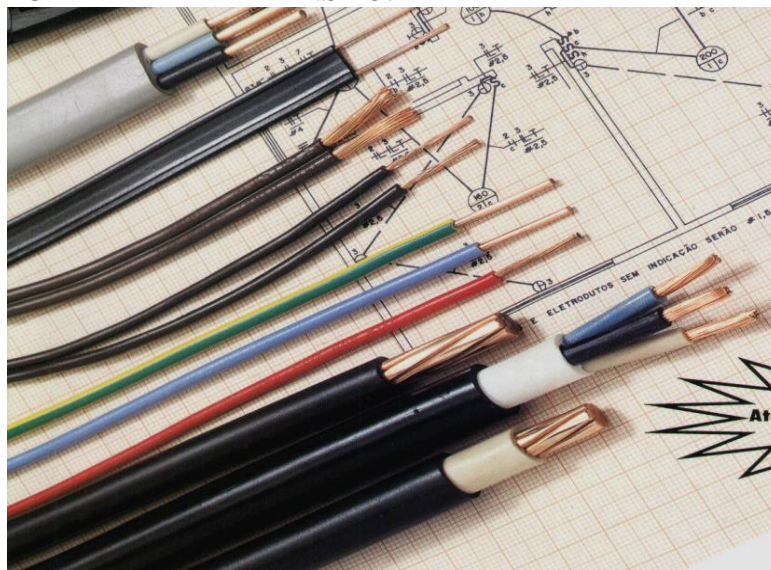
a) Os barramentos deverão ser em cobre eletrolíticos estanhados, dimensionados conforme projetos, principalmente com relação ao nível de curto circuito;

b) Os barramentos serão fixados por isoladores em epóxi, ou utilizar barramento do tipo encapsulado (padrão Steck 80 Amperes);

c) Todos os barramentos deverão ser protegidos por material isolante termoencolhível;

- d) Todos os componentes, chaves, disjuntores, e outros deverão ser identificados conforme projeto e os disjuntores conforme a carga que alimentam;
- e) Os Quadros deverão ser identificados por etiquetas;
- f) Todos os barramentos deverão ser identificados por cores sendo:
- |        |            |
|--------|------------|
| FASE R | Preto      |
| FASE S | Branco     |
| FASE T | Vermelha   |
| NEUTRO | Azul claro |
| TERRA  | Verde      |
- g) Barramentos de fases e neutro isolados com material adequado para as tensões específicas, e barramento de terra fixado diretamente ao quadro (sem isoladores);
- h) Todos os quadros de distribuição deverão ainda obedecer às normas de construção dos mesmos;
- i) Os desenhos deverão ser previamente aprovados pelo Setor de Engenharia do empreendimento;
- j) Não será permitida a utilização de chapa de acrílico para isolamento interno dos painéis. Devendo a proteção sempre ser feita através de policarbonato com espessura mínima de 4mm.

### 5.1.3. CABLAGEM DE BAIXA TENSÃO:



A cablagem de baixa tensão será toda de cobre isolado para 750 V ou 1000 V, conforme especificado em projeto e seguindo as normas brasileiras da ABNT, NBR-7285/5111/6880/7288/6251/7287. Para evitar problemas de aquecimento e indução, quando for usado mais de um cabo por fase, os mesmos deverão ser alojados em quadrifólios com neutro N e as três fases – RST.

De acordo com NBR5410 para circuitos de iluminação utilizar bitola mínima de 1,5mm<sup>2</sup> e para os circuitos de tomadas de uso geral utilizar bitola mínima de 2,5mm<sup>2</sup>.

Em nossos projetos todo circuito de ramal alimentador, seja de quadros de distribuição, alimentadores para apartamentos e salas comerciais, deverão ser feitos com cabos de dupla isolação 0,6/1,0KV isolação em EPR 90°.

Os condutores serão sempre inspecionados e manuseados cuidadosamente, conferindo-se as suas bitolas e características, conforme especificados no projeto, e armazenados de maneira a evitar-se danos e curvaturas maiores que as recomendadas.

As pontas dos cabos serão mantidas permanentemente com pontas seladas (tampões), de maneira a evitar-se a penetração de umidade em seu interior.

Os serviços de enfição somente serão iniciados após estarem concluídos os serviços de acabamento em pisos, paredes e tetos, inclusive impermeabilizações e acabamento em alvenaria.

A execução dos serviços de puxamento e passagem dos condutores será feita com o auxílio de arames guias. Não serão executados tracionamentos aos trancos em dobras com raios inferiores às padronizadas pela NBR-9511 da ABNT, valendo essa limitação para os condutores, uma vez instalados.

Quando da necessidade de lubrificantes, somente serão utilizados talco industrial ou parafina. As ferramentas como tirfor, talhas e guinchos, somente serão utilizados quando em conjunto com dinamômetros e demais acessórios de puxamento (camisas, olhais, guias horizontais e verticais).

A opção por puxamento mecanizado levará em conta o esforço de tração a ser utilizado, de forma a não danificar a seção do cabo, e será feita de forma contínua, evitando-se esforços bruscos.

Na instalação de longos trechos de cabos de grande diâmetro e peso serão utilizados roletes apropriados, colocados nas caixas de passagens ao longo das bandejas e canaletas, para facilitar o seu escorregamento.

O puxamento dos cabos será feito pelo condutor sempre que possível, evitando-se ultrapassar a tensão de 4 kgf/mm<sup>2</sup>.

Para a instalação de cabos de potência serão utilizados acessórios especiais para o puxamento dos cabos, entre os quais destacamos:

- Camisas de puxamento: Serão utilizadas as camisas de puxamento para cabos tensionados com até 500 kgf.

- Alças de puxamento: as alças de puxamento serão utilizadas sempre que for necessária uma força de puxamento maior do que 500 kgf.

Destorcedor: serão instalados destorcedores entre o cabo de puxamento e a alça ou camisa de puxamento, de modo a evitar que o cabo sofra esforços de torção durante a enfição, o que danificaria permanentemente o cabo.

- Boquilhas: nas bocas dos dutos onde forem efetuados os puxamentos serão instaladas boquilhas com a finalidade de proteger o cabo contra danos mecânicos na cobertura, devido às quinas e rebarbas da entrada dos dutos.

Além dos acessórios acima, serão utilizados, sempre que necessários, elos-guias horizontais e verticais, mandril de corrente, moitão, pá para dutos e outros.

Todos os condutores que atravessam ou terminam nas caixas de passagem serão instalados com uma folga que permita serem retiradas de no mínimo, 20 cm para fora da caixa.

Todos os condutores serão identificados com anilhas nas caixas ou nas chegadas aos painéis e quadros elétricos, de acordo com o diagrama e projeto elétrico.

A execução da instalação dos circuitos será feita observando-se rigorosamente os padrões de cores determinados pela NBR-5410, ou seja, neutro em azul-claro, terra em verde, fases em preto, amarelo, vermelho e retorno em branco.

As conexões serão sempre executadas em caixas ou condutores.

A execução das emendas será sempre efetuada nos melhores critérios, de maneira a assegurar durabilidade, perfeita isolamento e ótima condutividade elétrica e, no caso de derivações em fios (iluminações), os mesmos serão desencapados, raspados com lâminas e enrolados sob pressão de alicate por dez voltas.

O isolamento será sempre feito com fitas de auto fusão, cobertas com fitas isolantes, restaurando a isolamento nominal dos cabos de baixa tensão.

Após a conclusão das instalações, todos os cabos de potência, emendas terminais e terminações serão devidamente ensaiadas conforme a NBR 9371, por um período de 15 minutos, antes de serem colocados em operação.

Todas as verificações, ensaios e testes serão feitos na presença da fiscalização do, e os resultados lançados em formulários apropriados, que deverão entregues no encerramento da obra pelo executante da mesma.

#### 5.1.4. DUTOS/ELETROCALHAS / PERFILADOS PARA CABOS:



Toda a fiação será alojada em eletrocalhas, leito para cabos perfilados e eletrodutos metálicos galvanizados aparentes, e de PVC, quando embutidos.

As eletrocalhas e perfilados deverão ser galvanizados eletrolítica ou à fogo, segundo a NBR-167 e PB-315 da ABNT em aço SAE-1010, conforme especificado em projeto.

Os eletrodutos de PVC rígido ou flexível deverão seguir as normas brasileiras da ABNT, NBR-6150.

A bitola mínima para eletroduto deverá ser de 20mm (3/4”).

O eletroduto de descida junto ao poste para entrada de energia junto ao poste da concessionária, deverá ser de ferro galvanizado pesado NBR 5597/5598, de diâmetro conforme determinado no projeto, seguindo este até a caixa de passagem (dimensões informadas em projeto) que deverá distar do poste por pelo menos 50cm. Este eletroduto deverá ser aterrado em sua extremidade por meio de uma haste de aterramento copperweld 5/8"x2,40m de alta camada, esta haste de aterramento deverá ser instalada dentro desta caixa de passagem, a conexão da haste de aterramento com o eletroduto deverá ser feita por cabo isolamento na cor verde e seção 25 mm<sup>2</sup>, com conector adequado. A partir desta caixa de passagem, em todo trecho subterrâneo, o conduto será do tipo duto corrugado flexível reforçado (ref. Kanalex da Kanaflex ou similar), de diâmetro conforme indicado no desenho. Os condutos deverão ser enterrados a uma profundidade mínima de 60 cm. Em todo o trecho, a 15cm da superfície deverá ser lançada uma fita de sinalização de “conduto de energia elétrica”, para sinalizar a existência do mesmo abaixo enterrado.

Os materiais serão recebidos e inspecionados quanto às dimensões, roscas e acabamento. Todas as barras de eletrodutos serão limpas internamente, com a passagem de escovas de nylon cilíndricas, tracionadas por arames de aço, após o que serão vedadas com materiais de fácil remoção até a sua utilização.

Os eletrodutos com amassamentos, rachaduras ou qualquer outro defeito não serão aproveitados para nenhum tipo de montagem. As rebarbas, carepas e qualquer outra forma sólida que possa prejudicar a isolamento dos condutores serão removidas com limas adequadas, antes da utilização dos eletrodutos.

Os eletrodutos aplicados nas instalações elétricas deste projeto poderão serem de aço galvanizado interna e externamente, com costura rígida tipo pesado, aço esmaltado, em PVC rígido, ou ainda PVC corrugado flexível, conforme e onde indicado em projeto.

No caso de corte, os eletrodutos serão presos em morsas apropriadas, com os mordentes protegidos por chapas de alumínio e serão serrados perpendicularmente ao eixo. As rebarbas oriundas dos cortes serão

removidas com limas, no caso de eletrodutos metálicos, e raspadores ou lixas no caso de eletrodutos de PVC.

A abertura de novas roscas será executada com tarraxa manual, ou em máquina rosqueadeira, com cossinetes apropriados. Todas as roscas executadas na obra terão a mesma qualidade das roscas originais. As roscas executadas em tubulação metálicas serão escovadas e receberão demão de tinta anticorrosiva, tipo zarcão, de fornecedor previamente aprovado pela fiscalização.

Serão utilizadas somente curvas pré-fabricadas, sendo que não serão executadas curvaturas em eletrodutos na obra. Em caso de necessidade decorrente de alteração de traçado, as mesmas serão executadas com equipamento hidráulico apropriado, utilizando-se a matriz para a bitola do tubo a ser curvado.

Todas as curvas fabricadas serão submetidas à aprovação do **EMPREENHIMENTO**, antes da sua montagem na rede de dutos.

Em todos os pontos necessários, serão instalados uniões para facilitar a montagem e eventual desmontagem. Eletrodutos flexíveis serão sempre utilizados para a interligação de dutos rígidos e caixas à equipamentos, tais como motores ou os demais equipamentos sujeitos à vibração.

Todas as emendas de eletrodutos rígidos serão executadas por meio de luvas atarraxadas em ambas as extremidades a serem ligadas. As pontas dos tubos serão rosqueadas na luva até que se toquem dentro da mesma. Serão utilizados os mesmos materiais e nas mesmas dimensões dos tubos a serem emendados.

A fixação dos eletrodutos aos painéis será executada nos furos dos flanges dos mesmos, e com a instalação de arruelas roscadas na parte externa e buchas de acabamento na parte interna dos quadros.

Os eletrodutos, quando instalados isoladamente junto às lajes, serão fixados através de braçadeiras "U", presas por chumbadores metálicos.

Quando pendentes, os eletrodutos serão fixados através de suporte para tubo preso por tirante de vergalhão, suportado por um distanciador "U" e fixado à laje por chumbador metálico.

Na montagem dos eletrodutos aparentes, quando houver, será considerada a seguinte sequência:

- Antes da montagem dos eletrodutos aparentes, o seu percurso previsto em projeto será verificado quanto a interferências;
- No percurso definido serão marcadas e fixadas as braçadeiras para fixação dos eletrodutos, ou chumbados nos suportes de apoio dos mesmos;
- A seguir serão instalados os eletrodutos, executadas as junções, rosqueando-se luvas, uniões, caixas de alumínio fundido e outros acessórios.

Nas caixas de passagem os eletrodutos ficarão junto a face interna e as caixas ficarão faceando a linha de acabamento da parede. A linha de

acabamento de alvenaria bruta será acrescida da espessura indicada nos projetos e especificações da arquitetura.

As aberturas para a instalação de eletrodutos e de caixas serão então fechadas com argamassa de cimento e areia apenas até o faseamento, com a alvenaria em bruto.

Em todos os trechos de eletrodutos, serão instalados no seu interior um guia de arame galvanizado para facilitar o puxamento dos condutores elétricos.

A exata localização dos dutos, das eletrocalhas e dos perfilados nos locais de instalação será definida quando de sua execução, de acordo com as dimensões finais da execução civil e observadas as interferências com outras instalações previstas para o local.

Serão observadas as plantas de locação desses elementos, de acordo com seu projeto.

No caso de cortes em dutos, eletrocalhas e perfilados, estes serão serrados e terão as rebarbas removidas com limas. Nas regiões afetadas pelo corte e pelo acabamento será aplicada uma proteção em galvanização à frio (Galvalum, C.R.Z ou outros).

A fixação das eletrocalhas e perfilados será através de tirantes de aço, braçadeiras apropriadas, junções angulares e peças apropriadas correspondentes ao tipo de eletrocalha utilizada.

Serão sempre utilizadas junções, reduções, derivações, curvas e deflexões com peças apropriadas, de maneira a garantir a qualidade e rigidez do conjunto montado.

Todos os sistemas de eletrocalhas, dutos e perfilados serão convenientemente aterrados em malha de terra, que será interligada à malha geral de aterramento.

As eletrocalhas possuirão um divisor metálico para separar os cabos de energia dos cabos de comunicação.

#### 5.1.5. CAIXAS DE PASSAGEM:





Serão em chapa USG 18 para os tamanhos 150x150mm e maiores, para os tamanhos menores (100x100mm) será usada chapa USG 20. Opcionalmente as caixas embutidas poderão ser de PVC antichama.

As caixas para os pontos de luz no teto serão oitavadas 100x100.

Nas paredes, as caixas para interruptores e tomadas serão de 100x50mm e as caixas para as esperas de força serão de 100x100mm quadradas, para pontos de luz de parede, tipo applique, serão usadas caixas oitavadas 75x75mm.

Caixas aparentes sujeitas a umidade e respingos d'água deverá ser de PVC, ABS ou metálicas, IP-56, caso típico de laboratórios, esperas de força externas e cozinhas.

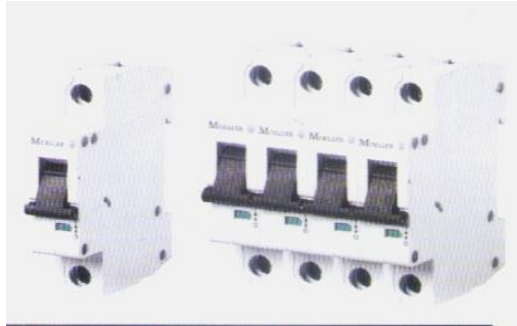
Junto ao poste de entrada de energia para medição, deverá haver uma caixa de passagem de alvenaria, de dimensões internas ora indicada em projeto, com tampa de ferro fundido dimensões indicadas em projeto e de resistência 125kN. O afastamento dessa caixa em relação ao poste de derivação será de no mínimo 50cm.

Essa caixa de passagem deverá ser de tijolo maciço, ou rebocada internamente se feita de tijolos com furos.

Dentro da caixa de passagem deverá ser deixado uma sobra de dois metros de cada cabo.

Junto a cada poste ornamental ou rente à calçada deverá haver uma caixa de passagem de concreto nas dimensões 30x40cm, para facilitar a manutenção. No interior da mesma, além das conexões de derivação, poderá ser feito também o aterramento do poste ornamental. As tampas das mesmas deverão ser chumbadas após a execução da obra de modo a impedir sua livre remoção, em se tratando de espaço público.

#### 5.1.6. DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO



Os disjuntores de B.T. (baixa tensão) deverão ser fabricados de acordo com a norma IEC-947-2, aferidos a 40°C (Padrão Europeu) Merlin Gerin, ABB ou SIEMENS.

Os valores de correntes de curto-circuito deverão ser definidos pelo fabricante como Icu, porem os valores de Ics não deverão ser inferiores a 50% da Icu.

Toda a responsabilidade cabe o projetista dos fabricantes com relação as características e intensificações das proteções, barramentos, equipamentos, etc...

#### 5.1.7. ILUMINAÇÃO :

Luminária Pannel Led: luminária Plafon Led 50W-6500k para instalação em forros modulares, redimensionamento da luminárias de acordo com assessoria do profissional de arquitetura, por ambiente, composta de corpo em alumínio injetado com acabamento em pintura eletrostática na cor branca e difusor em policarbonato sendo suas dimensões compatíveis com forros modulares de 60x60mm. Detalhamento técnico, Dimensões 60x60mm, ângulo de iluminação 120° fator de potência 0,92, potência e voltagem Bivolt, eficiência luminosa e cor luminosidade 4100 lm, eficiência luminosa modulação deve ser seguido de acordo com o projeto de interiores.

#### 5.1.8. TOMADAS E INTERRUPTORES:

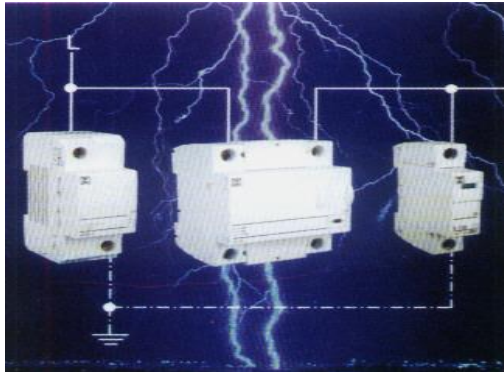


Para a alimentação dos equipamentos elétricos de uso geral foram previstas tomadas de força do tipo universal 2P+T (10/250V 60Hz).

Para a alimentação de equipamentos especiais de maior consumo de carga (ar condicionado, máquina lavar/secar roupa, etc), foram previstos circuitos exclusivos, sendo que suas tomadas serão do tipo 2P+T (20A/250V 60Hz).

Os interruptores deverão ter as seguintes características nominais: 10A/250V 60Hz e estarem de acordo com as normas brasileiras. Serão dos tipos simples, duplo, bipolar, triplo, paralelo.

#### 5.1.9. DISPOSITIVOS PROTETORES DE SURTOS (DPS):



Nos Quadros de Distribuição Geral, serão instalados Para-raios Eletrônicos, com a função de proteção dos equipamentos eletroeletrônicos contra danos causados por sobretensões nas linhas elétricas de baixa tensão devido a descargas atmosféricas (raios) diretas e indiretas e chaveamento de cargas.

Os protetores deverão seguir conforme indicado em projeto. Seguindo as características, nível de proteção 4 kV, tensão de operação 400V/50/60 Hz, corrente de impulso indicada em projeto, tempo de resposta menor que 100 nanosegundos, de fabricação SPAYCO ou PHOENIX CONTACT ou equivalente.

#### 5.1.10. INTERRUPTORES DIFERENCIAS RESIDUAIS:



A proteção dos circuitos localizados em áreas úmidas (banheiros e copa com cubas, etc.) deverá ser realizada através de disjuntores termomagnéticos com dispositivo diferencial residual (DR), com corrente nominal conforme os quadros de carga, corrente diferencial residual máxima de 30mA, bipolar ou tetra polar, conforme o caso. Os equipamentos elétricos como chuveiros e outros com resistência, a serem instalados deverão ter sua resistência interna blindada para evitar fugas indesejáveis à terra o que ocasionaria a abertura do dispositivo DR.

Os dispositivos DR tem por finalidade a proteção das instalações contra os defeitos de isolamento, e a proteção de pessoas contra os contatos diretos e indiretos (30mA).

## 5. NOTAS:

- Os condutores fase e neutro deverão ser identificados através de anilhas plastificadas, num ponto de acesso ao quadro de medidores, na entrada e saída de cada medidor;
- A proteção elétrica, deverá também ser identificado com o número da unidade consumidora correspondente;
- Será exigido dispositivo de lacre para as caixas de distribuição destinadas a receber os condutores, o barramento e as proteções;
- As medidas referem-se às dimensões mínimas, quanto às plaquetas, poderão ser utilizados materiais como, acrílico, alumínio, sempre rebitas ou aparafusadas, os números indicativos deverão ser impressos, com altura mínima de 10mm;
- Conforme item 6.4.2 da NPR 5410/2004 é necessário a instalação do aterramento de equipotencialização que tem por objetivo reunir todas as massas metálicas, neutros condutores de proteção, inclusive rede de comunicação. Constitui-se de uma barra de cobre com as mesmas

dimensões do barramento geral e terá no mínimo 2 condutores de saída, um conectado ao barramento e o outro conectado ao barramento de neutro da medição. Será acondicionado em uma caixa de alumínio com medições mínimas de 50x35x20cm, localizada abaixo do compartimento de disjuntores do quadro de medição, portinhola com dispositivo de lacre, aparafusada independentemente;

- Conforme item 10.3 da NR 10, as atividades deverão ser por profissionais qualificados, habilitados ou capacitados.
  1. Profissional qualificado: é aquele cuja qualificação é comprovada pela conclusão de curso específico no sistema oficial de ensino;
  2. Profissional capacitado: é orientado por um profissional habilitado. Neste caso o profissional habilitado será o único responsável pela execução dos serviços;
  3. Profissional Habilitado: além de qualificado, possui registro nos conselhos de classe, neste caso o CREA;
- Os itens de segurança, constam tanto em projeto anexo, quanto em memorial descritivo, sendo os dispositivos de segurança (chave geral, DDRs, IDRs) de uso obrigatório.

Rio das Antas - SC, 16 de junho de 2022.

---

**MUNICÍPIO DE RIO DAS ANTAS**  
**Proprietário**



**JOSÉ AMÉRICO DOS SANTOS ROSA**  
Engenheiro Eletricista  
Reg. no CREA/SC nº 048593-1