



## **MUNICÍPIO DE ITAPOÁ - SC**

Estado de Santa Catarina

# **MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE ELETRICIDADE DA AMPLIAÇÃO DA ESCOLA MUNICIPAL AYRTON SENNA**

*Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina  
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33  
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá  
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul  
[www.amunesc.org.br](http://www.amunesc.org.br)*



## **DADOS GERAIS DA OBRA**

<b>OBRA</b>	Ampliação da Escola Municipal Ayrton Senna
<b>LOCAL</b>	Rua Madalena Hau, nº137 - Itapoá/SC
<b>SERVIÇO</b>	Projeto de Ampliação
<b>ÁREA</b>	206,81 m <sup>2</sup>

## **EQUIPE TÉCNICA DA AMUNESC**

Arq. Tábata Yumi Fujioka

Arq. Nathalia de Souza Zattar

Eng. Civil Débora Tonini

Eng. Civil Fabíola Barbi de Almeida Constante

Eng. Civil Nadia Werner

Técnico em Edificações Marcos Stadelhofer



O presente memorial descritivo se refere à REDE ELÉTRICA DA AMPLIAÇÃO DA ESCOLA MUNICIPAL AYRTON SENNA DO MUNICÍPIO DE ITAPOÁ.

O presente memorial tem por objetivo discriminar os serviços e materiais a empregar, justificando o projeto e orientando a execução dos serviços na obra.

### **PROJETOS**

O projeto de Eletricidade faz parte dos documentos enviados pela AMUNESC, junto com o memorial descritivo.

A execução da obra, que ficará a cargo da CONTRATADA deverá obedecer rigorosamente aos projetos, seus respectivos detalhes e as especificações constantes neste memorial.

Para o bom entendimento e execução da obra é importante a análise do projeto, memoriais e quantitativos, antes do início das instalações.

Em caso de divergências deve ser seguida a hierarquia (em ordem decrescente) conforme segue:

- 1º. Projeto de Eletricidade;
- 2º. Memorial descritivo e Orçamento.

Só serão aceitos materiais que tiverem a classe e a procedência impressa.

A empresa contratada entregará a Prefeitura, os seguintes documentos, como garantia de qualidade dos materiais utilizados na obra:

- manuais de operação e manutenção de todos os equipamentos.
- certificado de garantia de todos os equipamentos e materiais.
- catálogos técnicos de todos os componentes empregados nas instalações.

Só será aceito material de marca e qualidade comprovada, devendo ser aprovadas pelo INMETRO, pelas normas da ABNT e da CELESC e ou demais normas citadas, e pela FISCALIZAÇÃO.



*UNIÃO E TRABALHO PARA ESTAR SEMPRE À FRENTE.*

**NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICADAS**

MB-211	Condutores elétricos isolados com composto termoplástico polivinílico.
MB-240	Fita isolante adesiva de cloreto de polivinílico.
NBR-14136	Plugues e Tomadas de Uso Doméstico
NBR-5037	Fitas adesivas sensíveis a pressão para fins de isolamento elétrica.
NBR-5111	Fios de cobre nu de seção circular para fins elétricos.
NBR-5159	Ensaio de fios de cobre nu de seção circular para fins elétricos.
NBR-5160	Lâmpada Fluorescente para Iluminação Geral
NBR-5281	Condutores elétricos isolados e composto termoplástico polivinílico (PVC) até 600V e 69°C.
NBR-5361	Disjuntores de Baixa Tensão
NBR-5288	Determinação das características isoladas composto termoplástico.
NBR-5311	Fusíveis - Rolha
NBR-5349	Cabos nu de cobre.
NBR-5354	Requisitos gerais para material de instalações elétricas prediais.
NBR-5370	Conectores empregados em ligações de condutores elétricos de cobre.
NBR-5382	Verificação de Iluminação de Interiores.
NBR-5386	Disjuntores secos de baixa tensão.
NBR-5410	Instalações Elétricas de Baixa Tensão
NBR-5413	Iluminâncias de Interiores.
NBR-5414	Execução de instalações elétricas de baixa tensão.
NBR-5444	Símbolos Gráficos para Instalações Elétricas Prediais
NBR-5461	Iluminação.
NBR-5470	Instalação de baixa tensão - terminologia
NBR-5471	Condutores Elétricos - terminologia
NBR-5473	Instalação Elétrica Predial
NBR-5598	Eletrodutos rígidos de aço carbono.
NBR-6147	Plugues e Tomadas para Uso Doméstico.
NBR-6148	Condutores Elétricos com Isolação Sólida Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para Tensões até 750 Volts sem Cobertura.



- NBR-6150 Eletrodutos de PVC Rígido.
- NBR-6244 Fios e Cabos Elétricos - Ensaio de Resistência à Chama
- NBR-6253 Fusíveis Cartucho
- NBR-6256 aPlugues e Tomadas de Uso Doméstico - Ensaio 6263
- NBR-6264 Plugues e Tomadas de Uso Doméstico - Funcionamento dos Contato Terra
- NBR-6265 Plugues e Tomadas de Uso Doméstico - Movimento de Conexão e Desconexão - Durabilidade
- NBR-6266 Tomadas de Uso Doméstico - Ensaio de Ciclagem Térmica
- NBR-6267 Plugues e Tomadas de Uso Doméstico - Proteção Contra Choque Elétrico
- NBR-6527 Interruptores de Uso Doméstico
- NBR-6689 Requisitos Gerais para Condutos de Instalações Elétricas Prediais.
- NBR-6791 Porta Fusíveis - Rolha e Cartucho
- NBR-6808 Quadros Gerais de Baixa Tensão.
- NBR-6854 Aparelhos de iluminação para interiores.
- NBR-6980 Cabos e Cordões Flexíveis com Isolação Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para Tensões até 750V
- NBR-7863 Aparelhos de Conexão (Junção e ou Derivação) para Instalações Elétricas, Domésticas e Similares
- NBR-7864 Aparelhos de Conexão para Instalações Elétricas, Domésticas e Similares - Proteção Contra Choques Elétricos
- NBR-8176 Disjuntores de Baixa Tensão - Ensaio
- NBR-9122 Dispositivos Fusíveis de Baixa Tensão para Uso Doméstico
- NBR-9311 Cabos Elétricos Isolados - Designação
- NBR-11839 Dispositivos - Fusíveis de Baixa Tensão para Proteção de Semicondutores



## **1. INSTALAÇÕES DE ELETRICIDADE E TELEFONIA**

A execução das Instalações Elétricas e Telefônicas deverão seguir rigorosamente os projetos e memoriais específicos, no que se refere às posições de caixas, tomadas, interruptores, terminais e eletrodutos, e medidas com respeito às fiações e disjuntores.

## **2. CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES**

### **2.1. ESPECIFICAÇÕES PARA MONTAGEM DE QUADROS E PAINÉIS**

- Atender aos diagramas unifilares definidos em projeto, obedecendo ao equilíbrio de corrente entre fases.
- Utilizar disjuntores e interruptores diferenciais residuais (DR) de corrente nominal, capacidade de ruptura e fabricantes indicados.
- Os quadros devem ser construídos em chapa nº14 ou com maior espessura.
- Os barramentos da fase (R), (S), (T) e neutro devem ser protegidas do contato humano pelo contra-espelho.
- Os quadros devem ter tratamento antiferruginoso e com acabamento externo preferencialmente na cor da parede onde será embutido.
- Sempre que for indicado, instalar o barramento de terra conectado diretamente ao painel.
- Identificar os barramentos nas seguintes cores:
  - Fase R: cor branca;
  - Fase S: cor preta;



- Fase T: cor vermelha;
  - Neutro: cor azul-clara;
  - Terra: cor verde;
  - Retorno: cor amarela.
- 
- Os quadros devem possuir contra-espelho de proteção e porta, ambos com abertura por dobradiça.
  - Devem possuir etiquetas de identificação de circuitos fixadas por parafusos ou rebites no contra-espelho, confeccionadas em acrílico branco com letras vazadas na cor preta.
  - Os circuitos reserva devem ser providos de disjuntores quando indicado no diagrama unifilar, caso contrário deve ser deixado espaço adequado para fixação dos mesmos (RESERVA DE NO MÍNIMO 30%), bem como ser previsto quando da montagem do barramento no tamanho correto.
  - É indispensável bom acabamento de montagem com utilização de anilhas, fitas de nylon, presilhas, canaletas, etc., bem como a instalação de todos os equipamentos necessários solicitados pelos diagramas unifilares para que haja um perfeito funcionamento da instalação.
  - Todo e qualquer quadro de distribuição de energia elétrica, deve ser identificado externamente seguindo o rigor da NR-10, apresentando sinalizações para o entendimento do leigo e sinalizações para entendimento do técnico qualificado e autorizado a manobras destes quadros.



- Mesmo quando não indicados nos diagramas unifilares e nos descritivos técnicos, todos os quadros de distribuição de energia elétrica, deverão possuir obrigatoriamente, dispositivos contra surtos elétricos, do tipo Clamper ou similar nominados de DPS.
- Além da segurança para as instalações que abriga, os quadros deverão ser inofensivos a pessoas, ou seja, em suas partes aparentes não deverá haver qualquer tipo de perigo de choque, sendo para tanto isolados.
- As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serão niveladas e aprumadas de modo a não resultar excessiva profundidade depois do revestimento, bem como em outras tomadas, interruptores, etc. e outros serão embutidos de forma a não oferecer saliências ou reentrâncias capazes de coletar poeira.
- As caixas de tomadas e interruptores 2x4” serão montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.
- As caixas com equipamentos para instalação aparente deverão seguir as indicações do projeto, e deverão possuir acabamento para esta finalidade.
- A iluminação dos ambientes foi projetada em acordo com o que estabelecem as normas brasileiras no que tange as condições do nível de iluminamento requerido para cada atividade.
- O modelo das luminárias para lâmpada fluorescentes tubulares será do tipo comercial de sobrepor. Corpo refletor em chapa de aço tratada e pintura eletrostática branca.
- O modelo das luminárias para lâmpada fluorescentes compactas ou





incandescentes serão do tipo comercial de sobrepor. Corpo metálico com pintura antiferruginosa na cor branca.

- O dimensionamento das tomadas, circuitos de força, iluminação etc, estão representados nos diagramas unifilares.
- Os blocos autônomos para iluminação de emergência e sinalização de saída deverão ser posicionados conforme projeto elétrico e detalhes em projetos arquitetônicos. As indicações de saída de emergência serão feitas por placa com iluminação própria e com as devidas marcações previstas pelas normas.
- As tomadas demarcadas com sendo de aparelhos de condicionadores de ar deverão respeitar a potência elétrica e posição descritas no projeto elétrico, já que essas estão dimensionadas para a utilização de aparelhos do tipo Multi-Split que se mostraram mais adequados para as exigências do projeto.

## 2.2. PROCEDIMENTOS REFERENTES À EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

- A tubulação utilizada em estrutura e embutidas nas alvenarias deverá ser obrigatoriamente do tipo PVC flexível com conexões apropriadas. Pode ser executado curvas no local, nas bitolas de diâmetro 3/4" e 1", desde que não haja estrangulamento da seção.
- Toda tubulação de reserva ou espera, sem conteúdo, deve ser provida de arame guia do tipo galvanizado no 14 BWG.
- Quando houver dúvida na localização de tomadas ou equipamentos, consultar projetos de arquitetura.



- Nas conexões de eletrodutos com quadros e caixas, bem como suas terminações, devem ser utilizadas buchas e arruelas de alumínio de bitolas apropriadas.
- Todos os rasgos que por ventura vierem a ser feitos em caixas e quadros devem ser executados com brocas e serras-copo apropriadas para as bitolas das tubulações.
- A fiação só pode ser executada após o término da fixação das caixas e a tubulação completamente limpa e seca, e toda a parte de alvenaria concluída.
- Cada circuito está dimensionado para atender o equipamento especificado no projeto. Não é admitido qualquer acréscimo ou redução no seu dimensionamento, sem o prévio conhecimento do supervisor ou do engenheiro de obra.
- Os condutores devem ser identificados por cores em todos os pontos da seguinte forma:
  - Fase R: cor branca;
  - Fase S: cor preta;
  - Fase T: cor vermelha;
  - Neutro: cor azul-claro;
  - Terra: cor verde;
  - Retorno e sinalização: cor amarela.
- É proibido o uso de outras cores para identificação dos condutores de fase, neutro e terra, salvo autorização expressa pelo projetista em extrema necessidade da obra, sendo que o condutor deverá ser identificado por fita da cor padrão e por etiquetas ou anilhas apropriadas.
- Todos os materiais, equipamentos que sejam necessários ao funcionamento das



instalações da edificação e que por ventura não estejam cotados em projeto, são responsabilidade da construtora ou instaladora.

- Todas as emendas de fiação devem ser com fios trançados e isolados.
- Devem ser utilizados conectores e terminais apropriados para que haja a mínima resistência de contato.
- Não é permitido emenda de condutores no interior de tubulações. Estas devem estar em quadros ou caixas apropriadas.
- Lançar os eletrodutos em linha reta, sempre que possível, evitando gastos adicionais de tubulações e condutores.
- A sobra de condutores para ligações elétricas e ou conexões e equipamentos em caixas de luz no teto e paredes, deverá ter no mínimo 15cm.
- Antes da colocação dos aparelhos de iluminação deverá ser feito um teste de isolamento entre fase e terra.

### 2.3. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

- Condutores em eletrodutos de seção circular embutido em alvenaria: fios ou cabos de cobre têmpera mole, classe de encordoamento 1, 2 ou 5, isolamento classe 750V de PVC, classe térmica 70°C, autoextingüível.
- Condutores em eletrodutos subterrâneo: cabos de cobre têmpera mole, classe de encordoamento 2 ou 5, isolamento classe 450/750V, classe térmica 70°C,



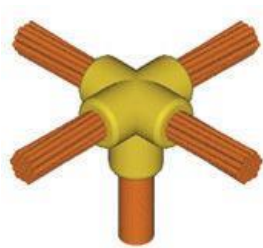
autoextingüível.

- Eletrodutos: nas paredes e lajes, de PVC rígido, seção circular, autoextingüível, classe B, com extremidades roscadas ou coladas.
- Buchas e arruelas para eletrodutos: em alumínio fundido, rosca BSP.
- As caixas embutidas nas paredes e nas lajes serão de PVC, modelos retangular 2x4”, oitavada simples 3x3”.
- Caixas de passagem em liga de alumínio, vedação com borracha cilíndrica, tampa fixada por parafusos em aço galvanizado. Quando for instalada no piso deverá ter tampa antiderrapante.
- Disjuntor unipolar ou tripolar, termomagnético, corrente nominal indicada no desenho.
- Os quadros embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serão nivelados e aprumados.
- Os quadros para montagem aparente serão fixados às paredes através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias a sua perfeita fixação.

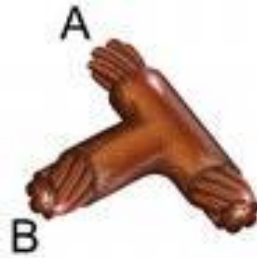
#### 2.4. ATERRAMENTO

- A infra-estrutura de aterramento deve ser formada de modo a serem utilizados como eletrodos de aterramento as próprias armaduras do concreto das fundações.
- Em torno de todo o perímetro da edificação interno a viga baldrame de ser colocado um condutor de cobre nu de 10mm<sup>2</sup> que deve ser conectado aos eletrodos de aterramento por solda exotérmica ou conectores adequados, (vide

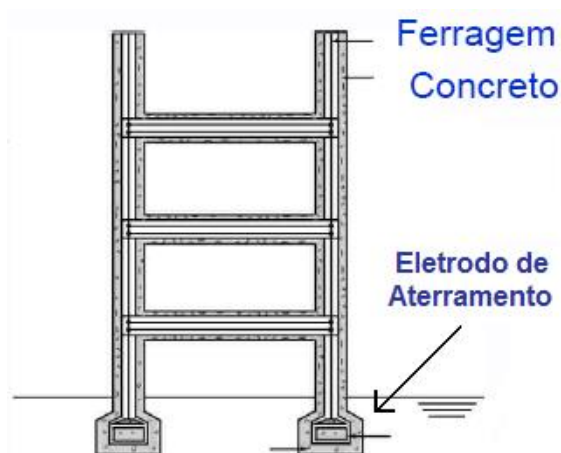
figuras abaixo) instalados conforme instruções do fabricante de modo a assegurar a conexão equivalente.



Solda Exotérmica

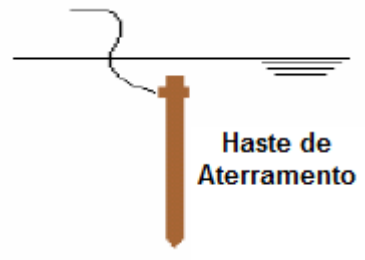


Conector



Eletrodo de aterramento na própria estrutura.

- O condutor citado acima deve estar eletricamente ligado a haste de aterramento que se encontra junto ao quadro de medição e também a haste que se encontra na caixa de passagem da entrada da edificação conforme projeto, assim como todo ponto de aterramento a fim de promover a equipotencialização de toda a estrutura.



### 3. VERIFICAÇÃO FINAL

- Toda instalação, extensão ou alteração de instalação existente deve ser visualmente inspecionada e ensaiada, durante e/ou quando concluída a instalação, antes de ser posta em serviço pró usuário, de forma a se verificar, tanto quanto possível, a conformidade com as prescrições da NBR 5410.
- Durante a realização da inspeção e dos ensaios devem ser tomadas precauções que garantam a segurança das pessoas e evitem danos à propriedade e aos equipamentos instalados.

#### 3.1. INSPEÇÃO VISUAL

- A inspeção visual deve preceder os ensaios e deve ser realizada com a instalação desenergizada.
- A inspeção visual deve ser realizada para confirmar se os componentes elétricos permanentemente conectados estão:
  - a) em conformidade com os requisitos de segurança das normas aplicáveis, (isto pode ser verificado por marca de conformidade ou certificação);
  - b) corretamente selecionados e instalados de acordo com esta Norma;



c) não visivelmente danificados, de modo a restringir sua segurança.

### 3.2. ENSAIOS E PRECAUÇÕES GERAIS

- Os seguintes ensaios devem ser realizados onde forem aplicáveis e, preferivelmente, na seqüência apresentada:
- Continuidade dos condutores de proteção e das ligações equipotenciais principais e suplementares;
- Resistência de isolamento da instalação elétrica;
- Separação elétrica de todos os circuitos apresentados no projeto;
- No caso de não conformidade em qualquer dos ensaios, este deve ser repetido, após a correção do problema, bem como todos os ensaios precedentes que possam ter sido influenciados.
- Os métodos de ensaio descritos nesta seção são fornecidos como métodos de referência; outros métodos, no entanto, podem ser utilizados, desde que, comprovadamente, produzam resultados não menos confiáveis.
- Continuidade dos condutores de proteção, incluindo ligações equipotenciais principais e suplementares. Um ensaio de continuidade deve ser realizado. Recomenda-se que a fonte de tensão tenha uma tensão em vazio entre 4 e 24 V CC ou CA. A corrente de ensaio deve ser de, no mínimo, 0,2 A.
- Resistência de isolamento da instalação



- A resistência de isolamento deve ser medida:
  - a) Entre os condutores vivos, tomados dois a dois;

Nota: a) Na prática, esta medição somente pode ser realizada antes da conexão dos equipamentos de utilização.

b) Nos esquemas TN-C o condutor PEN é considerado como parte da terra.

c) Entre cada condutor vivo e a terra.

---

**Nádia Werner**

**Eng.<sup>a</sup> Civil - CREA/SC 086.016-4**