

# MEMORIAL TECNICO DESCRITIVO

## PROJETO ELÉTRICO E SPDA

**PROPRIETÁRIO:** PREFEITURA MUNICIPAL DE GALILEIA/MG

**ENDEREÇO DA OBRA:** ÁREA RURAL, S/Nº - GALILEIA / MG

**PROFISSIONAL:** CRISTIAN DIAS DE MIRANDA – ENGENHEIRA  
ELETRICISTA

**CREA:** 73371 / D

**DATA:** NOVEMBRO / 2.023

---

Projetos: elétrico, Telefônico, Antena, Interfone, Rede Estruturada, Circuito Fechado de TV (CFTV), Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica (SPDA) e Entrada de Energia no Padrão Cemig

TEL.: (33)9 8844-3479 - e-mail: cristmiranda44@gmail.com

## CARACTERÍSTICAS DA OBRA

**EDIFICAÇÃO:** Construção Nova

**ESPECIFICAÇÕES:** Obra de uso Público, sendo um Centro de Triagem

### INSTALAÇÕES

Fazem parte deste caderno de encargos e especificações de instalações elétricas as seguintes pranchas:

TITULO	PRANCHA	ESCALA
<b>PROJETO ELÉTRICO</b>	1 / 3	1 :50
	2 / 3	1:50
	3 / 3	1 :50
<b>SPDA</b>	1 / 3	1 :50
	2 / 3	1 :50
	3 / 3	1 :50
<b>CAIXA MEDIÇÃO CEMIG</b>	1 / 1	1 :50

#### 1. OBJETIVO

Este memorial tem por objetivo descrever os sistemas elétricos e de SPDA, que foram desenvolvidos para o projeto executivo desta obra.

Os desenhos do projeto de instalações se complementam com as informações contidas neste memorial; assim o projeto deverá ser executado em conjunto com as informações contidas neste documento.

Os serviços relativos aos sistemas elétricos deverão ser executados de acordo com as indicações do projeto que, conjuntamente com este documento compõem o escopo dos serviços.

Assim, deverão ser seguidos rigorosamente as normas de execução, a parte descritiva, as especificações de materiais e serviços, garantias técnicas e detalhes, bem como mantidas as características da instalação em conformidade com as normas que regem tais serviços.

## **2. ENERGIA**

### **2.1. ALIMENTAÇÃO**

O projeto considera o atendimento à edificação em baixa tensão, conforme a tensão nominal operada pela concessionária local (127V\_1Φ/220V\_3Φ, 60Hz). O ramal de entrada deverá ser aéreo até o ponto de entrega, que será na divisa da edificação. Deverá ser instalado em um poste metálico (aço carbono com tratamento a quente por imersão em zinco) padronizado pela Cemig, conforme N.D. 5.1 da Cemig e NBR 6323.

O poste metálico indicado no projeto deverá ter uma resistência mecânica para resistir aos esforços de flexão indicado e identificado ao longo de todo o poste de forma legível e indelével, as seguintes informações: código Cemig (PT/PA), nome e código do fabricante, espessura da chapa e resistência mecânica nominal.

Junto ao poste metálico deverá descer os condutores Fases + Neutro dentro de um conduto (eletroduto).

Conduto: Os eletrodutos do ramal de entrada devem ser de PVC rígido conforme as características técnicas indicadas na ND. 5.1 – Cemig

Os diâmetros nominais recomendados estão indicados no projeto de entrada de energia.

Os eletrodutos deverão ser fixados ao poste por meio de fitas ou braçadeiras metálicas em alternativa às amarrações com arame de aço

galvanizado 12 BWG (diâmetro 2,76mm), observando-se que as identificações dos eletrodutos não fiquem encobertas. Nas junções entre eletrodutos utilizar luvas e aplicar fita veda rosca. Os eletrodutos devem ser firmemente fixados à caixa de medição e proteção através de bucha, porca + arruela e fitas veda-rosca.

Condutores: Os condutores (Fase-Neutro) devem ser unipolares, de cobre, isolados com PVC - 70°C (tipo BWF) para tensões de 450/750V, e atender as demais exigências da NBRNM 247-3. Os condutores devem ser contínuos, isentos de emendas. No condutor neutro é vetado o uso de qualquer dispositivo de interrupção.

O condutor neutro deve ser perfeitamente identificado, através da cor azul (de fábrica) de sua isolação. Os condutores fase deverão ser perfeitamente identificado, através dar cor Preto de sua isolação.

O condutor de proteção deve ser perfeitamente identificado, através da cor verde ou verde/amarelo de sua isolação. Este condutor deve ser levado juntamente com os condutores fase e neutro (energia medida) até o quadro de distribuição interna dos circuitos elétricos da unidade consumidora ou até à caixa de passagem, se houver, localizada junto das caixas de medição e proteção.

O condutor de aterramento, que interliga o neutro ao(s) eletrodo(s) de aterramento (ou haste de aterramento), através do conector de aterramento da caixa de medição, deve ser isento de emendas e de qualquer dispositivo que possa causar seu seccionamento; O condutor de aterramento deve ser de cobre nu, rígido e ficar exposto para inspeção quando do pedido da ligação. Esse condutor deve ser contínuo (sem emendas) desde a conexão na caixa de medição até o último eletrodo de aterramento, com a conexão do aterramento efetuada no interior da caixa de medição e proteção.

O padrão de entrada deve possuir dispositivo de proteção geral contra sobrecorrentes, a fim de limitar e interromper o fornecimento de energia, bem como proporcionar proteção à rede da Cemig contra eventuais defeitos a partir do ramal interno do consumidor. Em todos os tipos de fornecimento tal

proteção deve ser efetuada através de disjuntores termomagnéticos, localizados eletricamente antes da medição.

As caixas para instalação dos equipamentos de medição e de proteção devem corresponder a um dos modelos aprovados pela Cemig e relacionados no respectivo "Manual do Consumidor nº 11". Nos padrões embutidos em muro, mureta ou parede, é permitido ao consumidor fazer um acabamento/revestimento no local onde estiver instalada a caixa (tais como, painéis de madeira, lambris, pinturas, etc), desde que não impeçam a leitura e retirada da tampa da caixa. Os furos não utilizados da caixa para instalação de eletrodutos devem ser mantidos fechados.

A entrada nas caixas deve ser pelo lado de instalação do medidor. Não é permitido o alargamento dos orifícios existentes para instalação de eletroduto nem o uso de ferramentas que danificam a proteção existente nas caixas para medição e proteção.

Na aquisição de caixas para medição, proteção e derivação, de disjuntores termomagnéticos e hastes de aterramento, somente são aceitos os modelos aprovados pela Cemig e relacionados no Manual do Consumidor nº 11 "Materiais e Equipamentos Aprovados para Padrão de Entrada", com atualização e edição periódica, disponíveis nas Agências de Atendimento e no endereço eletrônico [www.cemig.com.br](http://www.cemig.com.br) (dentro da página acesse Atendimento depois Normas Técnicas depois Manual do Consumidor nº 11).

## 2.2. DISTRIBUIÇÃO

A partir da caixa de medição Cemig, o ramal de entrada deverá seguir aéreo através de cabo de alumínio multiplex #25 mm até o ponto de engastamento que deverá ser na fachada do galpão, onde descera uma tubulação de 40 mm (1 ¼") até uma caixa de passagem embutida na alvenaria, onde será feito a conexão do cabo subterrâneo que alimentará tanto o quadro de distribuição do escritório, quanto o quadro de distribuição localizado no

galpão da triagem, essas duas prumadas de alimentação partirá da caixa de passagem através de Duto Corrugado Flexível em PEAD com diâmetro de 40 mm (1 1/4”) até os dois quadro de distribuição de circuitos – Q.D.C. Através de condutores de alimentação 3 # 16 mm<sup>2</sup> com classe de proteção 1 KV.

### **2.3. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS – Q.D.C.:**

Foram projetados quadros de distribuição para serem instalados setorialmente, onde haverá a proteção dos circuitos por eles atendidos, criando uma condição de melhor manobra para manutenção das áreas.

Q.D.C. 1 (Bloco da cozinha/bho.s/ Escritório ) – Quadro de distribuição de circuito foi dimensionado para ter circuitos de iluminação geral, iluminação de emergência, tomadas de uso geral 110 V, circuito para chuveiros e circuitos individuais para atender a demanda dos ares condicionado.

Q.D.C. (Galpão e Galpão da Triagem). – Quadro de distribuição de circuito foi dimensionado para ter circuitos de iluminação geral, iluminação de emergência, tomadas de uso geral 110 V e 220V e circuitos individuais para atender a demanda de motor.

O quadro de distribuição deverá ser metálico, de embutir e conter coluna vertical, onde será instalado componentes modulados compatíveis com os módulos de disjuntores padrão Europeu. (Disjuntores na norma DIN).

O quadro deverá ter espaços vagos destinados à reserva, indicado em projeto.

O quadro elétrico deverá possuir grau de proteção mínimo IP 21, protegido contra objetos sólidos maiores que 12 mm e quedas verticais de gotas d’água conforme NBR-6146 - Invólucros de Equipamentos Elétricos - Proteção.

deverão ser armazenadas em porta-planta confeccionado em plástico apropriado,

Deverá ser feito a identificação dos circuitos nos quadros e a sinalização dos mesmos. Deverá ter o diagrama unifilar em cada quadro.

#### **2.4. DEMANDA E CARGAS**

As potências indicadas nos equipamentos e que serão utilizadas para dimensionamento dos sistemas, serão tomadas por base em dados de mercado e quando da falta deste em equipamentos similares.

Os valores apontados em projeto devem ser considerados como limites. Caso os equipamentos comprados futuramente e/ou recebidos em obra, com características diferentes aos projetados, deverá ser verificada a nova carga, a fim de compatibilizar a alimentação dos mesmos.

#### **2.5. ATERRAMENTO**

O aterramento da edificação ser por unidade, conforme o projeto deverá ser instalado uma malha de aterramento interligando as hastes de aterramento ao barramento terra localizado no quadro de distribuição de circuitos – Q.D.C. 01 e para o Q.D.C. 02, através de uma cordoalha de cobre nu # 16 mm<sup>2</sup>.

O barramento de terra deverá ser fixado diretamente na estrutura metálica do quadro, sem isoladores, e possuir número de saídas equivalente ao número de disjuntores que podem ser instalados e uma entrada com capacidade de conexão do o condutor terra geral de entrada do quadro.

Equalizar também a barra geral de terra dos quadros de aterramento e de SPDA.

#### **2.6. ILUMINAÇÃO**

Os circuitos de iluminação serão derivados dos quadros de distribuição, com fiação mínima de 2,5mm<sup>2</sup> e circuitação seguindo os conceitos do projeto elétrico.

Todas as luminárias deverão ser aterradas pelo condutor de proteção.

Será utilizado luminárias de sobrepór que acomode lâmpadas tubulares em led em toda área interna da edificação.

Na área externa foi indicado a utilização de luminárias do tipo arandela tartaruga com vidro e grade de proteção.

As caixas embutidas para interruptores deverão ter dimensões padronizadas (4"x2" e 4"x4"), de tal modo a permitirem a instalação dos módulos aí previstos.



Figura 1 - Exemplo de luminária do tipo tartaruga para área externa



Figura 2 – Exemplo de Refletor em Led





**Figura 3 – Exemplo de Luminária do tipo bulbo – base E27**

## **2.7. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

Foi sugerido neste projeto um circuito de tomada para alimentação dos pontos de iluminação de emergência, pontos localizados na saída do vestiário.



**Figura 4 - Luminária de Emergência**

## 2.8. TOMADAS

As tomadas serão alimentadas a partir do quadro de distribuição correspondente. Todas as tomadas deverão ser aterradas, com pino de ligação a terra no padrão Brasileiro de conectores, seguir a norma NBR 14136.

Foram projetadas tomadas de uso geral em cada ambiente.

As caixas para tomadas deverão ter dimensões padronizadas (4"x2), de tal modo a permitirem a instalação dos módulos aí previstos.

Todas as tomadas de uso geral devem ser dotadas de conector de aterramento (PE), conforme ABNT NBR 14136, e com diferenciação de indicação em relação à tensão de trabalho.



Figura 5 - Exemplo de tomadas identificadas

## 2.9. ELETRODUTOS, CURVAS E ACESSÓRIOS

Só serão aceitos eletrodutos que apresentem marca impressa indicando a Norma que atende e fabricante.

Não serão permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90° e o número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a três de 90° ou equivalente a 270°, conforme disposição da NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.

Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas sem o mínimo de 5 (cinco) voltas completas ou fios cortados deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na faixa de aperto.



Figura 6 - Tubo em PVC Rígido Soldável



Figura 7 - Exemplo de Curvas em PVC Rígido

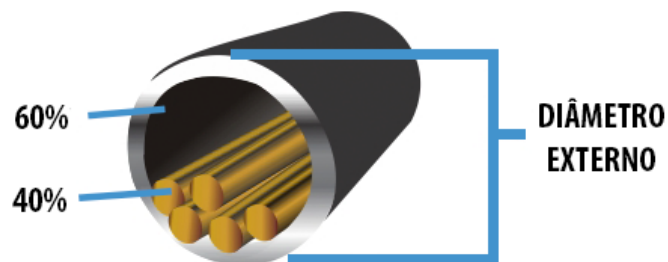


Figura 8 - Ocupação dos Condutores no Conduto



Figura 9 - Tubulação em PVC do tipo Corrugada

## 2.10. CONEXÕES E TAMPÕES

As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem a regularidade da superfície interna.

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e condutes deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação.

## 2.11. DISJUNTORES

Os disjuntores deverão ter dupla proteção, compreendendo dois sistemas independentes em cada pólo, um térmico para proteção de sobrecarga e outro magnético para proteção de curto-circuito.

Deverão possuir disparo livre, isto é, ocorrendo uma situação de sobrecarga ou curto circuito, o mecanismo interno provoca o desligamento do disjuntor. Este disparo não pode ser evitado mesmo mantendo-se o manipulador preso na posição ligado.

Deverão ser providos de câmara de extinção de arcos elétricos assegurando a interrupção da corrente, propiciando maior vida útil dos seus contatos. Os contatos principais do disjuntor deverão ser fabricados em prata-

tungstênio ou equivalente que suporte elevada pressão de contato, ofereça mínima resistência à passagem de corrente elétrica e máxima durabilidade.

Deverão possuir a corrente nominal, nº de pólos e capacidade de interrupção que atendam ao projeto, e também às prescrições da norma NBR-5361 – Disjuntor de baixa tensão - Especificação.



Figura 10 - Exemplos de Disjuntores da Norma IEC/DIN

## 2.12. CONDUTORES

Fios e Cabos - Todos os alimentadores de quadros sejam eles Principais ou Parciais como também quando subterrâneos, serão exclusivamente do tipo dupla isolação 0.6/1.0 KV com isolação em EPR.

**ATENÇÃO!!!** - O menor condutor admitido para quaisquer usos na rede elétrica, deverá ser de 2.5 mm<sup>2</sup>, inclusive nas descidas de luminárias. Os condutores devem ser instalados em lances únicos, sem emendas.

O condutor neutro será sempre na cor azul claro, o terra na cor verde, e fases nas cores vermelho, preto e branco e retorno nas cores amarelo ou azul.

No puxamento dos cabos, especial cuidado deve ser tomado de forma a não ofender o isolamento ou sua blindagem quando existir. Os cabos dos alimentadores dos quadros ou equipamentos deverão ser cortados em lances únicos, não sendo admitido o uso de quaisquer tipos de emenda. E vedado o uso de substancias como graxas ou aromáticas (cadeias de benzeno),

derivadas de petróleo, como lubrificante, na enfição de qualquer fio ou cabo da obra. Caso necessário utilizar apenas Talco Industrial. Nunca efetuar a enfição, antes do reconhecimento, limpeza e enxugamento da tubulação.

Todos os condutores devem ter sua marca e bitola estampadas na camada externa, com referência de fornecimento comercial. Preferencialmente deve ser empregado condutores livres de emissão de halogênio.

### **3. PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

#### **3.1. MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**

##### **3.1.1. Descrição**

Trata-se do projeto de um Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) para uma edificação em alvenaria, de uso Público (vestiário do campo de futebol). A instalação deverá ser do tipo estrutural, com barras de aço galvanizadas a fogo introduzidas na estrutura.

Todos os serviços deverão ser executados de acordo com o projeto de SPDA e as especificações de materiais que fazem parte integrante do Memorial Descritivo em conformidade com a planilha orçamentária.

Todos os serviços devem ser feitos por pessoal especializado e habilitado, de modo a atender as Normas Técnicas da ABNT, relativas à execução dos serviços.

Ficará a critério da fiscalização, impugnar parcial ou totalmente qualquer trabalho que esteja em desacordo com o proposto nas normas, como também as especificações de material e do projeto em questão conforme seja o caso. Toda e qualquer alteração do projeto durante a obra deverá ser feita mediante consulta prévia da fiscalização.

Todos os serviços das instalações do projeto de SPDA devem obedecer aos passos descritos neste memorial.

## **3.2. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO**

### **3.2.1. Norma aplicada**

A norma aplicada é a NBR 5419 / 2015 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

### **3.2.2. Método de dimensionamento**

Para esta edificação foi utilizado o método de Gaiola de Faraday.

### **3.2.3. Nível de proteção**

Trata-se do nível II de proteção, visto que é uma edificação de uso público.

## **3.3. Subsistema de Captação**

A malha foi projetada para ter barra em Alumínio 7/8"x1/8", em todo o perímetro da edificação (na platibanda) e/ou telhado dos 03 blocos de construção (galpão, galpão de triagem e escritório), de modo a fechar as malhas com o grau de proteção pretendido, formando-se malhas de no máximo 20m de largura por 20m de comprimento.

A fixação da malha captora sobre a platibanda/ telhado será feita através de parafusos e buchas apropriados no máximo a cada 1m conforme NBR 5419.

Em todas as perfurações devem ser utilizados adesivo de poliuretano.

A conexão da barra em alumínio com os vergalhões galvanizados a fogo que afloram da alvenaria deverá ser feita através de terminal de compressão + cabo em alumínio de # 70 mm + conector bimetálico.

### 3.4. Condutores de Descida

As descidas serão estrutural, compostas por vergalhão galvanizado a fogo de 3/8" (REBAR) embutidos nos pilares de alvenaria da edificação, estes devem ser colocados e firmemente fixados (conforme detalhes em projeto) antes da concretagem dos pilares. A conexão do subsistema de captação ao subsistema de descida a conexão da barra em alumínio com os vergalhões galvanizados a fogo Re-bar que afloram da alvenaria deverá ser feita através de terminal de compressão + cabo em alumínio de # 70 mm + conector bimetálico. Nos pilares de descida indicado em projeto deverá ser instalado conectores de medição Aterrinsert. Todas as descidas estão conectadas entre si e entre a armação metálica da estrutura.

### 3.5. Subsistema de aterramento

A malha de aterramento utilizada no projeto foi a própria estrutura metálica da edificação, usando a ferragem com amarração apropriada, junto com as re-bars, formando assim uma malha fechada dentro da cinta baldrame da edificação.

Será interligada essa malha de aterramento da estrutura a uma caixa de equalização, conforme indicado no projeto, através uma fita perfurada em latão niquelado. (Ver detalhe J001 – Prancha 01/03).

Conectar a barra de aterramento do Quadro de Distribuição de Circuitos a barra de equalização do Quadro de equalização com cabo de cobre Nu de # 50 mm<sup>2</sup>.

Do quadro de equalização do SPDA deverá sair um cabo de cobre Nu de # 50 mm<sup>2</sup> e interligar numa haste de aterramento do tipo Copperweld conforme detalhe no Projeto de SPDA (Ver Detalhe C003-1), sistema reserva a ser ligado na futura ampliação da edificação.



### 3.7. Considerações finais

. O sistema de proteção contra descargas atmosféricas deverá ser instalado conforme NBR-5419:2015;

Todas as estruturas metálicas externas deverão ser interligadas entre si para garantir a continuidade elétrica da mesma (telhas e treliças, terças);

Deverá ser feita a equalização de potenciais da malha de aterramento do SPDA com o aterramento elétrico, telefônico, tubulação de gás, ou seja, todos os aterramentos deverão estar interligados;

Os cabos da malha de aterramento deverão ser enterrados a uma profundidade de 0,50m e as hastes cravadas a uma distância mínima de 1,0m das fundações;

A tampa de inspeção da haste de aterramento deverá ser fabricada de forma a suportar o trânsito de veículos, caso seja necessário.

A resistência da malha de aterramento deverá ser inferior a 10 (dez) ohms. Caso este valor não seja atingido, caberá ao instalador a complementação da malha de aterramento, ou o tratamento do solo;

Para certificação da continuidade elétrica da estrutura da edificação, deverá ser realizado teste de continuidade elétrica através de micro-ohmímetro;

O sistema deverá ter uma manutenção preventiva anual e sempre que atingido por descargas por descarga atmosférica, para verificar eventuais irregularidades e garantir a eficiência do SPDA;

Não é função do SPDA a proteção de equipamentos eletroeletrônicos. Para tal, os interessados deverão adquirir supressores de surtos individuais (protetores de linha ) nas casas especializadas.

Todas as informações necessárias para sanar possíveis dúvidas estão descritas neste memorial e nas pranchas dos projetos; Caso haja dúvidas na execução das instalações e as mesmas não forem sanas após a leitura deste memorial, o proprietário poderá entrar em contato com o autor dos projetos; Quaisquer alterações nos projetos deverão ter a autorização do autor dos mesmos.

## 5 NORMAS TÉCNICAS E FONTES DE CONSULTA

O projeto foi elaborado de acordo com as prescrições das Normas Técnicas, códigos e regulamentos aplicáveis aos serviços em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e normas abaixo relacionadas deverão ser consideradas como elementos base para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos.

- NBR-5361 - Disjuntor de baixa tensão – Especificação;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de baixa tensão;
- NBR 5419/2015 – Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas;
- NR- 10 – Norma Regulamentadora N° 10 do Ministério do Trabalho
- NBR 5471 - Condutores Elétricos;
- IEC - International Electrotechnical Commission;
- ANSI - American National Standards Institute;
- NEC - National Electric Code;

As prescrições, indicações, especificações e normas de instalação dos fabricantes dos equipamentos a serem fornecidos e instalados, deverão ser obedecidas, atendendo as normas especificadas.

Galileia, 27 de Novembro de 2.023

Responsável Técnico: \_\_\_\_\_

***Cristian Dias de Miranda***  
***Engenheira Eletricista***  
**ART: N° MG20232587918**