

MEMORIAL DESCRITIVO DE PROCEDIMENTOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

**DIAMANTINA/MG
10/11/2016**

1 INTRODUÇÃO

O presente documento tem como objetivo apresentar o Memorial Descritivo do Projeto de ELÉTRICA, para a reforma e ampliação da rede de alimentação do Campus Mucuri localizado na cidade de Teófilo Otoni/MG.

De acordo com a arquitetura proposta, foram levantadas as informações necessárias para a instalação do sistema de ELÉTRICA desta implantação e respectivas edificações.

1.1 OBJETIVO

Este documento tem por objetivo informar os conceitos e materiais adotados no projeto de instalações elétricas bem como descrever os sistemas e critérios de instalação.

1.1.1 Eletricidade

- Levantamento de Carga e Demanda.
- Subestação e Distribuição MT
- Distribuição de energia elétrica BT.
- Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas e aterramento.

1.2 NORMAS

Os projetos foram desenvolvidos segundo as Normas Brasileiras e os preceitos normativos das concessionárias locais, das quais se destacam:

- NBR 5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas;
- NBR 14039 Instalações Elétricas de Média Tensão;

- NBR IEC - 60439 Conjunto de Manobra e Controle de baixa tensão;
- NBR-15751/2009 Sistemas de Aterramento de Subestações – Requisitos;
- NBR NM 60898 Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares
- NBR IEC 60947-2 Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão
Parte 2: Disjuntores
- NBR – 7286 Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho.
- NR 10 Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- NBR–15715 Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações - Requisitos.
- NBR–5624 Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca
- NBR–5356 Transformadores de potência. Parte 6: Reatores
- NBR–13248 Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho

2 LEVANTAMENTO DE DEMANDA

Conforme levantamento em projetos a demanda dos equipamentos de ar condicionados a serem alimentadas é:

- Prédio da ADM/BIBLIOTECA – 301,80kVA
- Prédio da Engenharia – 393,00kVA
- Prédio das Salas de Aula – 494,00kVA

3 DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

3.1 DISTRIBUIÇÃO EM MÉDIA TENSÃO

3.1.1 GENERALIDADES

A energização da rede a ser construída será feita através de derivação subterrânea da rede de média tensão existente de 13.8kV.

Essa derivação alimentará as derivações (MT01 À MT03). As derivações por sua vez alimentarão os transformadores (Pad-Mounted).

- O Ramal de derivação MT-01 alimenta o Transformador Trifásico em Pedestal de 300kVA isolado a Óleo Vegetal – T04 – Prédio do Adm/ Biblioteca
 - O Ramal de derivação MT-02 alimenta o Transformador Trifásico em Pedestal de 500kVA isolado a Óleo Vegetal – T08 – Prédio da Sala de Aula
 - O Ramal de derivação MT-03 alimenta o Transformador Trifásico em Pedestal de 500kVA isolado a Óleo Vegetal – T09 - Prédio da Engenharia
-
- TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO DE MÉDIA TENSÃO (MT)do PRIMÁRIO: 13,800V
 - TENSÃO DO SECUNDÁRIO: 220V/127V
 - COM ENSAIOS DE ROTINA CONFORME NBR 5356
 - EQUIPAMENTO PADRÃO CEMIG

3.1.2 CABOS DE MÉDIA TENSÃO

Os cabos de MT são empregados para conduzir a energia da rede subterrânea de 13.8kV do campus até os transformadores em pedestal.

Quando enterrados ter as seguintes características:

- Isolação em composto termofixo de borracha (EPR)
- Temperatura máxima de serviço : 90°C
- Secção Nominal: 50mm²
- Tipo : Unipolar com cobertura preta
- Material condutor deverá ser de alumínio
- Classe de Isolação 8,7 / 15kV

Para o cabo Terra as seguintes características:

- Secção Nominal: 70mm²
- Material condutor deverá ser de cobre Nú

3.1.3 ELETRODUTOS

Quando enterrados os eletrodutos devem ser do tipo corrugado fabricado em PEAD (Polietileno de Alta Densidade), anelado por fora e liso por dentro, sem nenhuma rebarba ou costura internamente, com elevada resistência mecânica conforme NBR - 15715.

Quando instalados aparente (descida do poste) os eletrodutos devem ser de ferro galvanizado à fogo do tipo Pesado com rosca conforme NBR-5624.

3.1.4 CAIXAS DE PASSAGEM DE MÉDIA TENSÃO

As caixas de passagem enterradas devem ser de alvenaria feita em tijolos maciços com brita nº2 no fundo para drenagem da água.

As caixas de passagem devem seguir o padrão da concessionária CEMIG e devem ser construídas e instaladas conforme ND 2.3

3.1.5 TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS EM PEDESTAL (PAD-MOUNTED)

Os transformadores trifásicos em pedestal (Pad-Mounted) são instalados em base de concreto e deverão ter as seguintes características conforme a NBR - 5356

- Potência Nominal: 500kVA e 300kVA
- Número de Fases: 3
- Frequência de Operação: 60Hz
- Tensão do Primário (Vp): 13,800V
- Tensão do Secundário (Vs): 220/127V
- Isolado por Óleo Vegetal
- Grau de proteção – IP-54

3.2 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA BT.

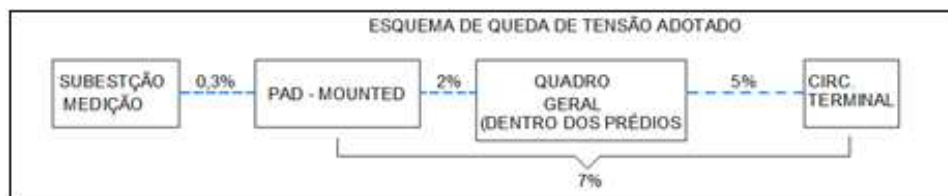
3.2.1 GENERALIDADES

A distribuição de Baixa Tensão do empreendimento parte do secundário dos transformadores trifásicos em pedestal e vão até os quadros principais locados no interior dos prédios.

- O Transformador trifásico em Pedestal T04 de 300kVA atende os equipamentos de ar condicionado do Prédio do Adm/ Biblioteca.
- O Transformador trifásico em Pedestal T08 de 500kVA atende os equipamentos de ar condicionado do Prédio das Salas de Aula.
- O Transformador trifásico em Pedestal T09 de 500kVA atende os equipamentos de ar condicionado da Prédio de Engenharia.

TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO DE BAIXA TENSÃO (BT): 220/127V, 60 Hz, sistema Trifásico.

O esquema de queda de tensão abaixo indica os valores adotados para o dimensionamento dos cabos de baixa tensão:



A concepção da distribuição em baixa tensão está baseada na alimentação dos quadros de gerais locados no interior dos prédios a serem alimentados.

A identificação dos condutores deverá obedecer às seguintes convenções:

A - CIRCUITOS TRIFÁSICOS

Fase R – Amarelo

Fase S – Branco

Fase T – Carmim (vermelho)

Neutro - Azul claro

Retorno - Preto

Terra (PE Proteção) – Verde

B – ELETRICA COMUM

Fase – Preto

Neutro - Azul claro (Identificado)

Terra (PE Proteção) – Verde

3.2.2 CABOS DE BAIXA TENSÃO

Os cabos de baixa tensão são adotados nas linhas elétricas que partem do secundário dos Pad-Mounted e percorrem as áreas externas do empreendimento até os quadros de distribuição dentro dos prédios.

Nos trechos enterrados são instalados em eletrodutos do tipo PEAD e em caixas de passagem locadas na implantação do empreendimento.

Os condutores foram dimensionados conforme maneira de instalação, tipo de conduto, tipo de condutor, conforme critérios de projeto e exigências da NBR 5410.

Os cabos de baixa tensão deverão ser conforme NBR – 13248 e possuir as seguintes características:

- Isolação em EPR para tensão 0,6/1kV
- Temperatura máxima em regime contínuo de 90°C.
- Temperatura máxima em sobrecarga de 130°C.
- Temperatura máxima em curto-circuito de 250°C.
- Livre de halogênio e gases tóxicos
- Baixa emissão de fumaça

3.2.3 CAIXAS DE PASSAGEM DE BAIXA TENSÃO

As caixas de passagem enterradas devem ser de alvenaria feita em tijolos maciços com brita nº2 no fundo para drenagem da água, com fundo de concreto fck = 20Mpa e tampa de ferro fundido.

3.3 SISTEMA DE ATERRAMENTO

3.3.1 Eletrodo de Aterramento

Foi previsto no projeto anéis de aterramento na implantação com cabos #70mm² de cobre nu.

Não se admite o uso de canalizações metálicas de água nem de outras utilidades como eletrodo de aterramento, o que não exclui as medidas de equipotencialização prescritas no item 6.4.2.(NBR-5410/2004).

Os cabos de aterramento devem ser enterrados diretamente no solo, a uma profundidade mínima de 50 cm abaixo da laje de piso, não devendo possuir cortes ou emendas. As conexões enterradas de cabos de cobre nu devem ser feitas através de solda exotérmica.

Quando forem utilizados diferentes metais na infraestrutura de aterramento, devem ser tomadas precauções contra os efeitos da corrosão eletrolítica. A conexão de um condutor de aterramento ao eletrodo de aterramento deve assegurar as características elétricas e mecânicas requeridas.

3.3.2 BEP – Barramento de Equipotencialização Principal

Todos os elementos associados a linhas externas devem ser conectados à equipotencialização principal o mais próximo possível do ponto em que entram e/ou saem da edificação.

A amarração das tubulações metálicas poderá ser executada por fita perfurada estanhada (bimetálica), que possibilita a conexão com diferentes tipos de metais e diâmetros variados, diminuindo a indutância do condutor devido à sua superfície chata.

Será prevista uma barra BEP dentro do QGBT.

O BEP deve prover uma conexão mecânica e eletricamente confiável. Todos os condutores conectados ao BEP devem ser desconectáveis individualmente, exclusivamente por meio de ferramenta. Nos pontos de conexão dos condutores de equipotencialização deve ser provida etiqueta ou plaqueta com a seguinte inscrição: “Conexão de segurança - Não remova”. Quando diretamente acessíveis, o próprio BEP e os pontos de conexão com os eletrodos da armadura de concreto também devem ser providos da mesma advertência. A etiqueta ou plaqueta não devem ser facilmente removíveis.

3.3.3 Condutores de Equipotencialização

A seção dos condutores da equipotencialização principal prescrita não deve ser inferior à metade da seção do condutor de proteção de maior seção da instalação, com um mínimo de 6mm² em cobre, 16mm² em alumínio ou 50mm² em aço. Todavia, a seção pode ser limitada a 25mm², se o condutor for de cobre, ou a seção equivalente, se for de outro metal.

Eventualmente, caso um ramal de aterramento se conecte a mais que um equipamento, este deve formar uma malha através de um segundo ramal, de modo a assegurar o aterramento de qualquer equipamento através de dois pontos. A seção mínima a ser adotada nos ramais de aterramento de equipamentos elétricos deve ser 25mm².

Os seguintes elementos metálicos não são admitidos como condutor de equipotencialização:

- a) tubulações de água;
- b) tubulações de gases ou líquidos combustíveis ou inflamáveis;
- c) elementos de construção sujeitos a esforços mecânicos em serviço normal;
- d) eletrodutos flexíveis, exceto quando concebidos para esse fim;
- e) partes metálicas flexíveis.

Todos eletrodutos metálicos devem possuir pelo menos um ponto de aterramento.

As conexões devem ser acessíveis para verificações, com exceção daquelas contidas em emendas moldadas ou encapsuladas. Todas as derivações de condutores de equipotencialização e aterramento devem ser feitas por meio de conexões à compressão.

3.3.4 Condutores de Proteção (PE)

As seções mínimas dos condutores de proteção a ser utilizados na instalação deverão atender o item 6.4.3.1 da NBR-5410/2004. Os condutores de proteção devem ser adequadamente protegidos contra danos mecânicos, deterioração química ou eletroquímica, bem como esforços eletrodinâmicos e termodinâmicos.

Não se admite o uso da massa de um equipamento como condutor de proteção ou como parte de condutor de proteção para outro equipamento, exceto o caso previsto em 6.4.3.2.2 (NBR-5140/2004).

Os seguintes elementos metálicos não são admitidos como condutor de proteção:

- a) tubulações de água;
- b) elementos de construção sujeitos a esforços mecânicos em serviço normal;
- c) eletrodutos flexíveis, exceto quando concebidos para esse fim;
- e) partes metálicas flexíveis;
- f) armadura do concreto (ver nota);
- g) estruturas e elementos metálicos da edificação (ver nota).

NOTA Nenhuma ligação visando equipotencialização ou aterramento, incluindo as conexões às armaduras do concreto, pode ser usada como alternativa aos condutores de proteção dos circuitos. Todo circuito deve dispor de condutor de proteção, em toda a sua extensão.

Os equipamentos de ar condicionado, bem como todas as bombas, ventiladores e exaustores devem ser aterrados por meio dos condutores de proteção dos respectivos circuitos alimentadores. Todas as luminárias deverão ser aterradas pelos condutores de proteção dos respectivos circuitos.

Todos os condutores de proteção PE (Terra ou Proteção Elétrica) deverão ter capa na cor verde. Os condutores de proteção destinados ao aterramento de

carcaças de equipamentos eletrônicos (Terra Eletrônico) deverão ser isolados com capa verde-amarela (“Brasileirinho”).

O condutor de proteção deve ser encaminhado junto às fases do circuito correspondente, e deve estar conectado à carcaça do painel/motor/luminária, de modo a diminuir a impedância de retorno a fonte.

É vedada a inserção de dispositivos de manobra ou comando nos condutores de proteção. Admitem-se apenas, e para fins de ensaio, junções desconectáveis por meio de ferramenta.

Caso seja utilizada supervisão da continuidade de aterramento, as bobinas ou sensores associados não devem ser inseridos no condutor de proteção.

As abas laterais dos leitos para cabos não devem ser consideradas como condutores de aterramento.

3.3.5 ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

As conexões de aterramento enterradas (cabo-cabo e cabo-haste) deverão ser feita por solda exotérmica, por meio de moldes e cartuchos apropriados para cada caso específico. Os moldes deverão ser de grafite semipermanente e o metal de solda uma mistura de óxido de cobre e alumínio. O fabricante dos materiais deverá garantir para a conexão uma capacidade de condução de corrente igual a do condutor.

Os materiais do SPDA (captos, hastes, acessórios de fixação, barras condutoras etc.) deverão atender ao memorial descritivo, aos desenhos de projeto e às prescrições da norma NBR-5419.

Cabos e cordoalhas de cobre nu, meio duro, de acordo com NBR-6524

3.3.6 EXECUÇÃO

O instalador do sistemas de aterramento que compõem o projeto deverão ter pleno conhecimento do local e dos tipos de solos existentes.

A contratada deverá executar a prospecção de resistividade aparente do solo visando o dimensionamento adequado das malhas de aterramento, para oferecerem plenas condições de dissipação às correntes elétricas resultantes de descargas elétricas atmosféricas, absorvidas pelo sistema de captação do empreendimento.

A contratada deverá apresentar à fiscalização da obra relatórios completos contendo os resultados obtidos na prospecção, a estratificação do solo, o memorial de cálculo e, o dimensionamento de todos os cabos e malhas de aterramento.

Deverá ser do escopo de fornecimento da empresa contratada para a execução desse sistema todos os materiais complementares para a sua completa instalação, incluindo os testes de resistividade do terreno, a realização das medições e testes após a conclusão da execução de todo o sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramento.

A conexão de um condutor de aterramento a eletrodo de aterramento embutido no concreto das fundações (a própria armadura do concreto ou, então, fita, barra ou cabo imerso no concreto) deve ser feita garantindo-se simultaneamente a continuidade elétrica, a capacidade de condução de corrente, a proteção contra corrosão, inclusive eletrolítica, e adequada fixação mecânica. Essa conexão pode ser executada, por exemplo, recorrendo-se a um elemento intermediário, destinado a servir como ponto de conexão do condutor de aterramento, constituído por barra ou condutor de cobre, ligado ao primeiro elemento por solda exotérmica.