

# **MEMORIAL DESCRITIVO DE PROCEDIMENTOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

**DIAMANTINA/MG  
09/06/2021**

## **1. INTRODUÇÃO**

O presente documento tem como objetivo apresentar o Memorial Descritivo do Projeto ELÉTRICO, para a obra de construção do “Laboratório das Engenharias” do CAMPUS TÓFILO OTONI da UFVJM. Não há nenhuma estrutura existente dessa edificação, portanto o mesmo será a empreitada se iniciará do zero.

De acordo com a arquitetura e estrutura propostas, foram levantadas as informações necessárias para executar a instalação ELÉTRICA desta implantação.

### **1.1 OBJETIVO**

Este documento tem por objetivo informar os conceitos e materiais adotados para execução do projeto de instalações elétricas bem como descrever os sistemas e critérios de instalação.

#### **1.1.1 Eletricidade**

- Ramal de alimentação da edificação que compõe o Laboratório das Engenharias.
- Levantamento de Carga e Demanda.
- Diagrama unifilar.
- Instalações elétricas e distribuição de circuitos em baixa tensão.

### **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 ISSO/CIE 8995 Iluminação de ambientes de trabalho;
- ND-5.2: Norma de Distribuição - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária – Rede de Distribuição Aérea – Edificações Coletivas.
- NBR IEC - 60439 Conjunto de Manobra e Controle de baixa tensão;
- 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
- 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-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. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE ELÉTRICA**

### **2.1 Características da Edificação**

O empreendimento é caracterizado por ser uma instituição de ensino (Laboratório das Engenharias), será constituído por uma edificação com 2 (dois) pavimentos.

- Demanda estimada 112,5 kVA.

### **2.2 Entrada de Energia**

A entrada de energia elétrica será proveniente do trafo trifásico de energia elétrica a ser substituído de 112,5kVA para 225 kVA do ginásio poliesportivo do referido Campus.

### **2.3 Sistema de Distribuição**

A distribuição de energia elétrica da edificação será realizada em baixa tensão, 220/127V, 60 Hz, sistema Trifásico. Para isso deve ser feito um quadro geral de distribuição (QDG) de onde sairão os ramais alimentadores para os quadros de distribuição de cada um dos pavimentos. Os circuitos para iluminação, tomadas de uso geral e específicas partirão de quadros parciais de luz e força a serem alocados dentro de cada um dos laboratórios e salas. Estes serão alimentados pelos quadros distribuição de cada pavimento.

Será adotado uma queda de tensão de 3% para o empreendimento.

ITEM	TENSÃO	PÓLOS
<b>Iluminação geral</b>	127V	F+N
<b>Tomadas de uso geral</b>	127V/220V	F+N/F+F+N
<b>Motores</b>	220V	F+F+F
<b>Ar condicionado</b>	220V	F+F

### 2.3.1 Iluminação

As luminárias serão alimentadas em tensão 127V (F+N+T) e seu acionamento será através de interruptores. As luminárias adotadas deverão apresentar alto rendimento e lâmpadas de baixo consumo de energia, privilegiando-se a melhor eficiência no uso da energia. O cálculo luminotécnico dos ambientes encontra-se no ANEXO I.

### 2.3.2 Tomadas

Para as tomadas de uso geral da edificação, foi adotada a tensão de 127V (F+N+T) e 220V (F+F+T). Para as tomadas de uso específico (Ar Condicionado) foi adotada a tensão de 220V (F+F+T). Para a plataforma de acessibilidade será adotado um ponto elétrico trifásico 220V, com (F+F+F+N+T) e comprimento mínimo de 1 metro e uma tomada 220V, 600W.

### 2.3.3 Quadros

Os quadros de distribuição serão instalados em caixas metálicas específicas para essa finalidade, cujas posições foram definidas para facilitar a manobra dos circuitos.

- Em cada laboratórios e salas será instalado um quadro parcial de luz e força.
- Os pontos de iluminação e tomadas da área de circulação da entrada do prédio, dos banheiros, e da área de circulação próxima aos banheiros estão inseridos em um mesmo quadro de distribuição, alocado em frente aos banheiros, no térreo.
- Os pontos de iluminação e tomadas da área de circulação próxima ao bebedouro, dos banheiros, da área de circulação próxima aos banheiros e da escada estão inseridos em

um mesmo quadro de distribuição, alocado em frente aos banheiros do primeiro pavimento.

- Os pontos de iluminação e tomadas da área de circulação próxima aos laboratórios, estão inseridos no quadro de distribuição do laboratório 108 para o térreo, e no laboratório 208 para o 1º pavimento.
- O quadro de distribuição do elevador deve seguir as especificações do fabricante da plataforma de acessibilidade.

Os quadros deverão ter um espaço adicional para alterações futuras do sistema elétrico. As cargas e circuitos de cada um dos quadros de distribuição são apresentados no Anexo III.

#### 2.3.4 Dimensionamento da Carga de Ar Condicionado

Para a potência dos aparelhos de ar condicionado, foi encontrada uma estimativa de BTU's para cada ambiente, como pode ser observado nas Tabelas apresentadas abaixo geradas *software* para o Térreo. Para dimensionamento dos ambientes é necessário indicar o número de pessoas e a quantidade de computadores. A potência é convertida para Watts automaticamente, conforme a escolha do aparelho necessário. O 1º primeiro pavimento segue as mesmas especificações.

**Tabela 1 – Carga de Ar Condicionado**

Sala 101	
Carga do Ar Condicionado	
BTU's por m <sup>2</sup>	= 600
BTU's por pessoa	= 600
BTU's por computador	= 600
Área (m <sup>2</sup> )	= 38.5
Número de Pessoas	= 20
Número de Computadores	= 10
Carga do Ar Condicionado = (600 * 38.5) + (600 * 20) + (600 * 10)	
Carga do Ar Condicionado = 41112 Btu's	

Sala 102	
Carga do Ar Condicionado	
BTU's por m2	= 600
BTU's por pessoa	= 600
BTU's por computador	= 600
Área (m2)	= 24.1
Número de Pessoas	= 10
Número de Computadores	= 5
Carga do Ar Condicionado = $(600 * 24.1) + (600 * 10) + (600 * 5)$	
Carga do Ar Condicionado = 23485.5 Btu's	

Laboratório 101	
Carga do Ar Condicionado	
BTU's por m2	= 600
BTU's por pessoa	= 600
BTU's por computador	= 600
Área (m2)	= 60.3
Número de Pessoas	= 40
Número de Computadores	= 5
Carga do Ar Condicionado = $(600 * 60.3) + (600 * 40) + (600 * 5)$	
Carga do Ar Condicionado = 63192.7 Btu's	

Laboratório 102	
Carga do Ar Condicionado	
BTU's por m2	= 600
BTU's por pessoa	= 600
BTU's por computador	= 600
Área (m2)	= 60.3
Número de Pessoas	= 40
Número de Computadores	= 5

Carga do Ar Condicionado =  $(600 * 60.3) + (600 * 40) + (600 * 5)$

Carga do Ar Condicionado = 63192.7 Btu's

#### Laboratório 103

Carga do Ar Condicionado

BTU's por m2 = 600

BTU's por pessoa = 600

BTU's por computador = 600

Área (m2) = 54.7

Número de Pessoas = 40

Número de Computadores = 5

Carga do Ar Condicionado =  $(600 * 54.7) + (600 * 40) + (600 * 5)$

Carga do Ar Condicionado = 59810.2 Btu's

#### Laboratório 104

Carga do Ar Condicionado

BTU's por m2 = 600

BTU's por pessoa = 600

BTU's por computador = 600

Área (m2) = 54.7

Número de Pessoas = 40

Número de Computadores = 5

Carga do Ar Condicionado =  $(600 * 54.7) + (600 * 40) + (600 * 5)$

Carga do Ar Condicionado = 59810.3 Btu's

#### Laboratório 105

Carga do Ar Condicionado

BTU's por m2 = 600

BTU's por pessoa = 600

BTU's por computador	= 600
Área (m2)	= 56.4
Número de Pessoas	= 40
Número de Computadores	= 5
Carga do Ar Condicionado = $(600 * 56.4) + (600 * 40) + (600 * 5)$	
Carga do Ar Condicionado = 60825 Btu's	

<b>Laboratório 106</b>	
Carga do Ar Condicionado	
BTU's por m2	= 600
BTU's por pessoa	= 600
BTU's por computador	= 600
Área (m2)	= 54.7
Número de Pessoas	= 40
Número de Computadores	= 5
Carga do Ar Condicionado = $(600 * 54.7) + (600 * 40) + (600 * 5)$	
Carga do Ar Condicionado = 59810.3 Btu's	

<b>Laboratório 107</b>	
Carga do Ar Condicionado	
BTU's por m2	= 600
BTU's por pessoa	= 600
BTU's por computador	= 600
Área (m2)	= 54.7
Número de Pessoas	= 40
Número de Computadores	= 5
Carga do Ar Condicionado = $(600 * 54.7) + (600 * 40) + (600 * 5)$	
Carga do Ar Condicionado = 59810.3 Btu's	

### 3. GENERALIDADES



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

Os cabos de baixa tensão foram dimensionados de acordo com sua capacidade condutiva e critério de queda de tensão, que obedece aos seguintes requisitos:

- De acordo com a NBR 5410/2008, item 6.2.7.1, alínea ‘a’:  
*“Em qualquer ponto de utilização da instalação, a queda de tensão verificada não deve ser superior aos seguintes valores, dados em relação ao valor da tensão nominal da instalação:*  
*a) 7%, calculados a partir dos terminais secundários do transformador MT/BT, no caso de transformador de propriedade da(s) unidade(s) consumidora(s);”*

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

## **CABOS DE BAIXA TENSÃO**

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
- De cobre, com bitola mínima de 1,5mm<sup>2</sup> para iluminação e 2,5mm<sup>2</sup> para força
- Temperatura máxima em regime contínuo de 70°C.
- Temperatura máxima em sobrecarga de 100°C.
- Temperatura máxima em curto-circuito de 160°C.
- Livre de halogênio e gases tóxicos
- Baixa emissão de fumaça

## **RAMAL DE ALIMENTAÇÃO**

O ramal alimentador da edificação será oriundo do trafo existente do ginásio poliesportivo. O ramal é composto por cabos de 185mm<sup>2</sup> de cobre para as fases e 185 mm<sup>2</sup> para o condutor Pen (terra+neutro) os mesmo vão ser conduzidos via eletroduto subterrâneo de alta densidade PEAD de 4”. O ramal alimentador deverá sair do trafo de 225 kVA instalado em poste e seguirá via subterrânea até o prédio do Laboratório das Engenharias.

## **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, dos tipos ZC padrão CEMIG.

## **INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DAS EDIFICAÇÕES**

As as luminárias com lâmpadas LED da iluminação interna serão tubulares de 40w (2x 20W). As luminárias já vem com a as lâmpadas embutidas ao conjunto e não necessitam de

reatores. Os circuitos de tomada de uso geral (TUG) são compostos por cabos de cobre com isolamento de PVC bitola mínima de 2,5mm<sup>2</sup>, com tomadas de 10A. As tomadas de uso específico (TUE) tem bitola mínima de 2,5mm<sup>2</sup> e tomadas de pelo menos 10A. Os eletrodutos contendo os circuitos de tomada são todos aparentes de aço galvanizado de diâmetro mínimo de 3/4". As tomadas serão instaladas em condutes. Os circuitos de iluminação e tomadas são alimentados pelo QDC. A distribuição dos circuitos pela edificação se dá majoritariamente via perfilados de dimensões 38x38mm, eletrocalhas e eletrodutos de aço galvanizado, todos eles aparentes.

## **SISTEMA DE ATERRAMENTO**

### **Eletrodo de Aterramento**

Foi previsto no projeto haste de aterramento em aço com 3,00 m de comprimento e  $d_n = 3/4"$ , revestida com camada de cobre, como eletrodoto para a malha de aterramento, conectadas entre si por cabos de cobre nú de 50mm<sup>2</sup>. As hastes devem ser enterradas no solo e algumas delas devem estar em caixas de inspeção para aferição da resistência de aterramento.

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.

Quando forem utilizados diferentes metais na infra-estrutura 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.

---

## **BEP – Barramento de Equipotencialização Principal (BEP)**

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.

O barramento de terra do QGBT será utilizado como o BEP da edificação. Todas as massas metálicas devem ser conectadas ao BEP, e esta ligada à malha de aterramento.

O BEP deve prover uma conexão mecânica e eletricamente confiável. Todos os condutores conectados à 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.

## **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 10mm<sup>2</sup> em cobre, 16mm<sup>2</sup> em alumínio ou 50mm<sup>2</sup> em aço.

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.

### **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 tanques, motores, 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.

## **EXECUÇÃO DO ATERRAMENTO**

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.

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 aterramento.

As conexões de aterramento enterradas (cabo-cabo e cabo-haste) deverão ser feita através de conectores grampo de aterramento. O fabricante dos materiais deverá garantir para a conexão uma capacidade de condução de corrente igual a do condutor. Cabos e cordoalhas de cobre nu, meio duro, de acordo com NBR-6524

## **MATERIAIS E EQUIPAMENTOS**

Todos os materiais e ou equipamentos fornecidos pela CONTRATADA, deverão ser de Primeira Qualidade ou Qualidade Extra, entendendo-se primeira qualidade ou qualidade extra, o nível de qualidade mais elevado da linha do material e ou equipamento a ser utilizado, satisfazer as especificações da ABNT, do INMETRO, e das demais normas citadas, e ainda, serem de qualidade, modelo, marcas e tipos especificados no projeto, nos memoriais de cada projeto, neste memorial ou nas especificações gerais, e devidamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Caso o material e ou equipamento especificado nos projetos e ou memoriais, tenham saído de linha, ou encontrarem-se obsoletos, estes deverão ser substituídos pelo modelo novo, desde que comprovada sua eficiência, equivalência e atendimento às condições estabelecidas nos projetos, especificações e contrato.

A aprovação será feita por escrito, mediante amostras apresentadas à FISCALIZAÇÃO antes da aquisição do material e ou equipamento.

O material e ou equipamento, etc. que, por qualquer motivo, for adquirido sem aprovação da FISCALIZAÇÃO deverá, dentro de 72 horas, ser retirado e substituído pela CONTRATADA, sem ônus adicional para a CONTRATANTE. O mesmo procedimento será adotado no caso do material e ou equipamento entregue não corresponder à amostra previamente apresentada. Ambos os casos serão definidos pela FISCALIZAÇÃO.

Os materiais e ou equipamentos deverão ser armazenados em locais apropriados, cobertos ou não, de acordo com sua natureza, ficando sua guarda sob a responsabilidade da CONTRATADA.

É vedada a utilização de materiais e ou equipamentos improvisados e ou usados, em substituição aos tecnicamente indicados para o fim a que se destinam, assim como não será tolerado adaptar peças, seja por corte ou outro processo, de modo a utilizá-las em substituição às peças recomendadas e de dimensões adequadas.

Não será permitido o emprego de materiais e ou equipamentos usados e ou danificados.

Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material e ou equipamento especificado por outro, a CONTRATADA, em tempo hábil, apresentará, por escrito, por intermédio da FISCALIZAÇÃO, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinadas do pedido de orçamento comparativo, de acordo com o que reza o contrato entre as partes sobre a equivalência.

O estudo e aprovação pela Universidade, dos pedidos de substituição, só serão efetuados quando cumpridas as seguintes exigências:

- Declaração de que a substituição se fará sem ônus para a CONTRATANTE, no caso de materiais e ou equipamentos equivalentes.
- Apresentação de provas, pelo interessado, da equivalência técnica do produto proposto ao especificado, compreendendo como peça fundamental o laudo do exame comparativo dos materiais, efetuado por laboratório tecnológico idôneo, à critério da FISCALIZAÇÃO.
- Indicação de marca, nome de fabricante ou tipo comercial, que se destinam a definir o tipo e o padrão de qualidade requeridas.
- A substituição do material e ou equipamento especificado, de acordo com as normas da ABNT, só poderá ser feita quando autorizada pela FISCALIZAÇÃO e nos casos previstos no contrato.
- Outros casos não previstos serão resolvidos pela FISCALIZAÇÃO, após satisfeitas as exigências dos motivos ponderáveis ou aprovada a possibilidade de atendê-las
- A FISCALIZAÇÃO deverá ter livre acesso a todos os almoxarifados de materiais, equipamentos, ferramentas, etc., para acompanhar os trabalhos e conferir marcas, modelos, especificações, prazos de validade, etc.



Material, equipamento ou serviço equivalente tecnicamente é aquele que apresenta as mesmas características técnicas exigidas, ou seja, de igual valor, desempenham idêntica função e se presta às mesmas condições do material, equipamento ou serviço especificado.

## **EXECUÇÃO E CONTROLE GERAIS**

### **RESPONSABILIDADES**

Na existência de serviços não descritos, a CONTRATADA somente poderá executá-los após aprovação da FISCALIZAÇÃO. A omissão de qualquer procedimento técnico, ou normas neste ou nos demais memoriais, ou em outros documentos contratuais, não exime a CONTRATADA da obrigatoriedade da utilização das melhores técnicas preconizadas para os trabalhos, respeitando os objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados, bem como todas as normas da ABNT vigentes, NBR's, ND's e ED's CEMIG e demais pertinentes.

Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, pela CONTRATADA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições, do contrato, do edital, dos projetos, das especificações técnicas, dos memoriais, bem como de tudo o que estiver contido nas normas, especificações e métodos da ABNT, NBR's, ND's e ED's CEMIG e outras normas pertinentes. A existência e a atuação da FISCALIZAÇÃO em nada diminuirá a responsabilidade única, integral e exclusiva da CONTRATADA no que concerne às obras e serviços e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes e pertinentes, no Município, Estado e na União.

Quaisquer divergências devem ser resolvidas antes do início das obras e serviços.

A CONTRATADA deverá montar os suportes, acessórios, complementos e materiais necessários às instalações elétricas, conforme projeto fornecido, de modo a torná-las completas, sem falhas ou omissões que venham a prejudicar o perfeito funcionamento dos conjuntos.

Serão de fornecimento da CONTRATADA, quer constem ou não nos desenhos referentes a cada um dos serviços, os seguintes materiais:

Materiais para complementação de tubulações, etc., tais como: abraçadeiras, chumbadores, parafusos, porcas e arruelas, arames galvanizados para fiação e guias, material de vedação de roscas, graxa, talco, barras roscadas, parabolt, etc.

Materiais para complementarão de fiação, tais como: conectores, terminais, fitas isolantes, massas isolantes e de vedação, materiais para emendas e derivações, etc.

Materiais para uso geral, tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio e acetileno, estopa, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiros, etc.

Todas as instalações, constantes do objeto, deverão ser executadas com esmero e bom acabamento com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente instalados em posição firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Todas as instalações deverão estar de acordo com os requisitos da ABNT, materiais aprovados pela ABNT, INMETRO e CEMIG, e deverão ser executadas de acordo com o desenho fornecido e padrões aprovados pela CEMIG e demais concessionárias de serviço público. Todos os equipamentos e materiais danificados durante o manuseio ou montagem, deverão ser substituídos ou reparados as expensas da CONTRATADA e à satisfação da FISCALIZAÇÃO.

As discrepâncias porventura existentes entre os projetos, os memoriais e as especificações deverão ser apresentadas antecipadamente à FISCALIZAÇÃO, antes de sua execução, para decisão.

A FISCALIZAÇÃO ou seus prepostos poderão inspecionar e verificar qualquer trabalho de construção e montagem, a qualquer tempo e, para isso, deverão ter livre acesso ao local dos trabalhos.

Deverão ser fornecidos todos os meios necessários a tais inspeções, bem como para a execução de ensaios e coleta de informações relacionadas com o serviço.

Ao final da obra, a CONTRATADA deve elaborar o projeto elétrico “as Built” da edificação e entregar à fiscalização .

## **ACOMPANHAMENTO**

Os serviços serão fiscalizados pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, através da Diretoria de Infraestrutura por meio da equipe de FISCALIZAÇÃO.

Os serviços serão conduzidos por pessoal pertencente à CONTRATADA, competente e capaz de proporcionar serviços tecnicamente bem feitos e de acabamento esmerado, em número compatível com o ritmo da obra, para que o cronograma físico e financeiro proposto seja cumprido à risca.

A supervisão dos trabalhos, tanto da FISCALIZAÇÃO como da CONTRATADA, deverá estar sempre a cargo de profissionais, devidamente habilitados e registrados no CREA, com visto no Estado de Minas Gerais, quando for o caso, e que no caso da CONTRATADA deverá ser o ou os responsáveis técnicos, cujos currículos serão apresentados no ato da licitação, e no caso da equipe FISCALIZAÇÃO serão indicados pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, e oficializado através de Portaria.

A CONTRATADA não poderá executar, qualquer serviço que não seja autorizado pela FISCALIZAÇÃO, salvo aqueles que se caracterizem, notadamente, como de emergência e necessários ao andamento ou segurança da obra. As autorizações para execução dos serviços serão efetivadas através de anotações no "Diário de Obra".

## **NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS E CONTROLE.**

Além dos procedimentos técnicos indicados anteriormente, terão validade contratual para todos os fins de direito, as normas editadas pela ABNT e demais normas pertinentes, direta e indiretamente relacionadas, com os materiais e serviços objetos do contrato. A programação dos testes de ensaios deverá abranger no que couber, entre outros, os seguintes itens, e a critério da FISCALIZAÇÃO:

- Teste de qualidade e bom funcionamento das instalações elétricas.

Em caso de possíveis danos causados em estruturas do campus devido ao serviço a CONTRATADA deve realizar as devidas correções e consertos às suas custas. No caso de obras ou serviços executados com materiais e ou equipamentos fornecidos pela CONTRATADA, que apresentarem defeitos na execução, estes serão refeitos às custas da mesma e com material e ou equipamento às suas expensas.

## **SEGURANÇA EM GERAL**

Todos os serviços deverão ser sinalizados, através de placas, quanto à movimentação de veículos, indicações de perigo, instalações e prevenção de acidentes.

Todos os panos, estopas, trapos oleosos e outros elementos que possam ocasionar fogo deverão ser mantidos em recipiente de metal e removidos, cada noite, e sob nenhuma hipótese serão deixados acumular. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar combustão espontânea.

Cabe à CONTRATADA toda a responsabilidade por quaisquer desvios ou danos, furtos, decorrentes da negligência durante a execução das obras até a sua entrega definitiva.

Deverá ser obrigatória, pelo pessoal da obra, a utilização de equipamentos de segurança, como botas, capacetes, cintos de segurança, óculos, máscaras e demais proteções de acordo com as Normas de Segurança do Trabalho.

É de responsabilidade da CONTRATADA o pleno cumprimento das leis e normas regulamentares do Ministério de Trabalho e Emprego (MTE) para execução dos trabalhos e das condições de segurança e higiene, cabendo exclusivamente à CONTRATADA a responsabilidade por ações trabalhistas, previdenciárias e/ou acidentárias promovidas por seus empregados.

Todos os funcionários devem ter o Curso de 40 horas da NR-10 – Instalações e Serviços em Eletricidade - realizados a menos de dois anos.

---

## **LIMPEZA GERAL E REMOÇÃO DO ENTULHO**

Para assegurar a entrega da obra em perfeito estado, deverá ser executada a limpeza e remoção de quaisquer detritos, materiais e equipamentos, remanescentes que a Fiscalização determinar.

Deverão ser executadas as limpezas periódicas durante o decorrer da obra para manter a organização e conservação dos materiais utilizados. Todo o entulho deverá ser removido da obra pela CONTRATADA.

Será considerada finalizada a obra após inspeção da Fiscalização da Universidade e aceitação dos serviços realizados, ficando a Contratada responsável legalmente, nos termos de normas e do Código de Defesa do Consumidor, pela qualidade dos serviços e reparos necessários decorrentes a problemas relativos à má execução não perceptíveis imediatamente após a exclusão dos serviços.

---

Francisco Tiago Carvalho Silva  
Eng.Eletricista CREA 174298/D  
UFVJM