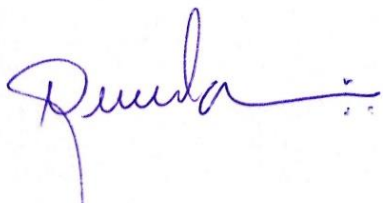


## MEMORIAL DESCRITIVO

**ASSUNTO:** MEMORIAL DESCRITIVO DOS PROCEDIMENTOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA A EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA ELÉTRICA, PARA CONSTRUÇÃO DE EXTENSÃO, AMPLIAÇÃO E MODIFICAÇÃO DE REDES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

**PROPRIETÁRIO:** PREFEITURA MUNICIPAL DE BALDIM MG

**LOCAL:** PRAÇAS VARGEM GRANDE E VILA AMANDA NO MUNICIPIO DE BALDIM – MG



**RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO:**

NOME: DIOGO GODINHO CUNHA

TÍTULO PROFISSIONAL: ENGENHEIRO CIVIL

REGISTRO NO CREA MG - 69.013/D

FONE PARA CONTATO: 031-98731-2127

E-MAIL PARA CONTATO: <diogo.cunha@everestengenharia.eng.br>

Pedro Leopoldo, 06 de agosto de 2018

## **ÍNDICE**

### **1 - OBSERVAÇÕES PRELIMINARES.**

#### **1.1 - Observações Gerais.**

#### **1.2 - Objeto da Contratação.**

### **2 - EXECUÇÃO E CONTROLE.**

#### **2.1 - Responsabilidades.**

#### **2.2 - Acompanhamento.**

#### **2.3 - Normas Técnicas Aplicáveis e Controle.**

### **3 - MATERIAIS E OU EQUIPAMENTOS.**

#### **3.1 - Observações Gerais.**

### **4 - CANTEIRO DE OBRAS**

#### **4.1 - Segurança em geral**

#### **4.2 - Mobiliário e Aparelho**

### **5 - NORMAS TÉCNICAS DA ABNT APLICÁVEIS.**

#### **5.1 - Instalações elétricas e sistemas diversos**

#### **5.2 - Segurança**

### **6 - INSTALAÇÕES**

#### **6.1 - Observações gerais**

#### **6.2 - Instalações elétricas**

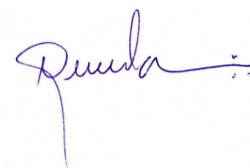
### **7 - REPAROS E LIMPEZA GERAL**

#### **7.1 - Remoção De Entulhos**

#### **7.2 – Limpeza**

### **8 - RECEBIMENTO DAS OBRAS E SERVIÇOS**

### **9 – CONSIDERAÇÕES FINAIS**



## 1 - OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

Este memorial em muitos casos abaixo descritos é de caráter geral, sendo que talvez não se utilize determinadas técnicas, serviços ou materiais, que só serão definidos após a elaboração dos respectivos projetos complementares básicos e executivos.

O atestado de execução da obra, para fins de acervo técnico só será fornecido após a lavratura do Termo de Recebimento Definitivo.

### 1.1 - Observações Gerais

O presente memorial descritivo de procedimentos estabelece as condições técnicas mínimas a serem obedecidas na execução das obras e serviços, fixando os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais, serviços e equipamentos, e constituirão parte integrante dos contratos de obras e serviços.

Toda a obra e serviço deverão ser executados rigorosamente em consonância com o projeto básico fornecido, com os demais projetos complementares e outros projetos e ou detalhes a serem elaborados e ou modificados pela CONTRATANTE, com as prescrições contidas no presente memorial e demais memoriais específicos de projetos fornecidos e ou a serem elaborados, com as técnicas da ABNT, da CEMIG e outras normas abaixo citadas em cada caso particular ou suas sucessoras e Legislações Federal, Estadual, Municipal vigentes e pertinentes.

Todas as informações referentes aos projetos fornecidos incompletos, ou desatualizados, necessários à execução do objeto da licitação, ou os detalhes que não constarem dos projetos, das especificações fornecidas, deverão ser elaborados, alterados ou modificados pela CONTRATADA após esclarecidas antecipadamente todas as dúvidas juntamente com a FISCALIZAÇÃO, com os projetistas e ou seus prepostos, que deverá aprová-los, quando da execução das obras e ou serviços, sendo que o original em papel formato A1, em pen drive, arquivo formato CAD, deverá ser entregue na, antes do início das obras e serviços, bem como todas as modificações executadas no decorrer até o final da obra deverão ser cadastradas e ou alteradas pela CONTRATADA, e fornecidos os originais "as built" à FISCALIZAÇÃO quando do recebimento provisório.

A execução deverá ser registrados no CREA, através de ART específica.

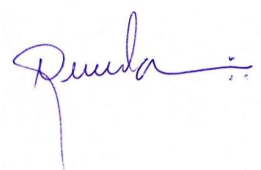
Quando não houver descrição do tipo de serviço a ser executado, o material ou equipamento à ser utilizado, seguir orientação da FISCALIZAÇÃO.

### 1.2 - Objeto da Contratação

1.2.1 – CONSTITUI OBJETO DO PRESENTE A **CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA EM SERVIÇOS DE ENGENHARIA ELETRICA PARA EXECUÇÃO DE MELHORIAS, AMPLIAÇÃO, CONSTRUÇÃO, EXTENSÃO E MODIFICAÇÃO DE REDES DE ELUMINAÇÃO PUBLICA DAS PRAÇAS VILA AMANDA E VARGEM GRANDE NO MUNICIPIO DE BALDIMG, CONFORME PROJETOS BÁSICO E DETALHADO E NORMAS VIGENTES, INCLUINDO FORNECIMENTO DE TODOS OS MATERIAIS, CONFORME ANEXOS, SENDO OS SEGUINTE ITENS:**

1.2.1.1 - Elaboração dos projetos complementares não fornecidos (eficiência energética através de uso de lâmpadas eficientes, desligamento/religamento automático de parte da iluminação) bem como outros projetos e detalhes não fornecidos, além de itens não citados e ou não fornecidos e necessários à execução das obras e serviços e finalmente a elaboração dos levantamentos "as built" de todos os projetos e ou detalhes após execução final de todas as obras e serviços.

1.2.1.2 - Instalação do canteiro de obras e serviços.



1.2.1.3 - Execução das obras e serviços e pagamentos das taxas necessárias às interligações com as redes públicas.

1.2.1.4 - Anotação e pagamento das ART's necessárias.

1.2.1.5 - Execução dos possíveis remanejamentos, refazimentos, demolições diversas, etc., de instalações diversas, redes de água pluvial, caixas de esgoto, água, energia elétrica, telefone, lógica, etc., por ventura existente na área destinada a execução das obras e dos serviços, ou danificadas com a execução das redes e outros serviços.

1.2.1.6 - Execução dos serviços topográficos necessários à implantação e acompanhamento das obras e serviços.

1.2.1.7 - Execução da limpeza e raspagem do terreno, das terraplanagens, cortes, aterros, escavações, taludes, valetas, etc. necessários à implantação das obras e serviços.

1.2.1.8 - Execução do remanejamento ou corte das árvores por ventura existentes no local de execução das obras e serviços, para os locais determinados pela FISCALIZAÇÃO.

1.2.1.9 - Execução de todas as fundações e infra-estruturas que por ventura sejam necessárias para a instalação dos postes de iluminação e demais acessórios contidos no projeto básico.

1.2.1.10 - Execução de todas as estruturas em concreto armado, conforme projeto básico a ser elaborado pela CONTRATADA, caso necessário.

1.2.1.11 - Execução de todas as alvenarias internas e externas e das caixas que por ventura sejam necessárias.

1.2.1.12 – Execução de toda a malha de aterramento.

1.2.1.13 - Execução de todos os ensaios e testes solicitados pela Fiscalização.

1.2.1.14 - Execução dos cortes, aterros e ou reaterros, caso necessários.

1.2.1.15 - Execução dos serviços diversos e outros serviços citados neste memorial e demais serviços não citados explicitamente, mas necessários à entrega das obras e serviços, de seus complementos, de seus acessos, interligações e entornos, acabados e em perfeitas condições de utilização e funcionamento nos termos deste memorial, e objeto acima definido.

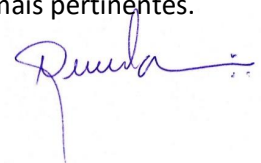
1.2.1.16 - Execução da limpeza geral das obras e serviços, de seus complementos, de seus acessos, interligações e entornos, e demais partes afetadas com a execução das obras e dos serviços e tratamento final das partes executadas.

## **2 - EXECUÇÃO E CONTROLE**

### **2.1 - Responsabilidades**

Fica reservado a CONTRATANTE, o direito e a autoridade, para resolver todo e qualquer caso singular e porventura omissos neste memorial, nos projetos fornecidos e a serem elaborados, nos demais documentos técnicos, e que não seja definido em outros documentos técnicos ou contratuais, como o próprio contrato ou os projetos ou outros elementos fornecidos.

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, nos projetos, 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. A empresa CONTRATADA deverá estar cadastrada na Prefeitura Municipal de Baldim e seu cadastro deve estar em dia e vigente à época da construção.

A empresa CONTRATADA deverá ter comprovação de aptidão de desempenho técnico, por meio de atestados ou certidões fornecidas por pessoa jurídica de direito público ou privado, devidamente registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA, assegurando ter a mesma, juntamente com seus responsáveis técnicos, executado serviços com características semelhantes ao objeto desta licitação.

Deverá ser realizada visita técnica, por profissional devidamente qualificado, para emissão de declaração de que a proponente tomou conhecimento do local onde serão executados os serviços, bem como todas as suas particularidades. É da máxima importância, que o Engenheiro Residente e ou R.T. promovam um trabalho de equipe com os diferentes profissionais e fornecedores especializados, e demais envolvidos na obra, durante todas as fases de organização e construção, bem como com o pessoal de equipamento e instalação, e com usuários das obras. A coordenação deverá ser precisa, enfatizando-se a importância do planejamento e da previsão. Não serão toleradas soluções parciais ou improvisadas, ou que não atendam à melhor técnica preconizada para os serviços objeto da licitação.

Deverão ser fornecidas obrigatoriamente aos sub-empregadores autorizados pela CONTRATANTE as cópias das partes dos memoriais e projetos referentes às suas obras e serviços específicos e suas implicações.

OBS:

1) NO CASO DE DISCREPÂNCIAS OU FALTA DE ESPECIFICAÇÕES DE MARCAS E MODELOS DE MATERIAIS, EQUIPAMENTOS, SERVIÇOS, ACABAMENTOS, ETC, DEVERÁ SEMPRE SER OBSERVADO QUE ESTES ITENS DEVERÃO SER DE QUALIDADE EXTRA DEFINIDO NO ITEM MATERIAIS/EQUIPAMENTOS, E QUE AS ESCOLHAS DEVERÃO SEMPRE SEREM APROVADAS ANTECIPADAMENTE PELA FISCALIZAÇÃO E PELOS PROJETISTAS.

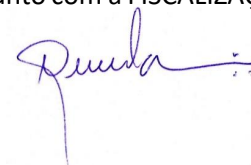
2) MARCAS E OU MODELOS NÃO CONTEMPLADOS NESTE MEMORIAL, PODERÃO ESTAR DEFINIDAS NOS PROJETOS ESPECÍFICOS, SEMPRE PREVALECENDO A APROVAÇÃO ANTECIPADA DA FISCALIZAÇÃO PARA SUA UTILIZAÇÃO.

As cotas e dimensões sempre deverão ser conferidas "In loco", antes da execução de qualquer serviço.

As especificações, os desenhos dos projetos e os memoriais descritivos destinam-se a descrição e a execução das obras e serviços completamente acabados nos termos deste memorial e objeto da contratação, e com todos elementos em perfeito funcionamento, de primeira qualidade e bom acabamento. Portanto, estes elementos devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em todos os demais.

A CONTRATADA aceita e concorda que as obras e os serviços objeto dos documentos contratuais, deverão ser complementados em todos os detalhes ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

O profissional residente deverá efetuar todas as correções, interpretações e compatibilizações que forem julgadas necessárias, para o término das obras e dos serviços de maneira satisfatória, sempre em conjunto com a FISCALIZAÇÃO e os autores dos projetos.



O projeto básico compõe-se basicamente do desenho do projeto elétrico (ANEXO I e II – arquivo PDF) e Lista de Materiais (ANEXO III) a serem fornecidos pela CONTRATANTE.

A CONTRATADA, quando for o caso deverá manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações das obras e dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeções pertinentes e providenciar todos os materiais e serviços necessários a estas ligações às suas expensas.

A CONTRATADA deverá obrigatoriamente visitar o local das obras e serviços e inspecionar as condições gerais das instalações, pois deverá constar da proposta todos os itens que não constam dos dados ou da planilha estimativa fornecida pela CONTRATANTE, e mais as complementações e ou alterações do projeto, não cabendo pois após assinatura do contrato nenhum termo aditivo visando acrescentar tais itens.

Qualquer tipo de complementação do projeto, deverá ser previamente apresentado à FISCALIZAÇÃO e ao engenheiro responsável, para que seja verificado as mudanças que por ventura ocorreram no projeto básico.

Quaisquer divergências e dúvidas serão resolvidas antes do início das obras e serviços.

## **2.2 - Acompanhamento**

As obras e serviços serão fiscalizados por pessoal credenciado, e que será designado pela Prefeitura Municipal de Baldim, a qual será doravante, aqui designada FISCALIZAÇÃO.

A obra será conduzida 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 pela 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 o responsável técnico, deverá apresentar o currículo no ato da licitação.

Caso haja necessidade de substituição de algum profissional ou RT da CONTRATADA, deverá ser comunicado previamente a FISCALIZAÇÃO, cujo curriculum também deverá ser apresentado para fins de aprovação, e que também deverá ter visto no CREA-MG.

O R.T., não poderá ausentar-se da obra por mais de uma semana, bem como nenhum serviço técnico em que sua responsabilidade técnica for exigível, do tipo desligamentos programados, implantação dos postes, etc., poderá ser executado sem sua supervisão técnica.

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".

## **2.3 - Normas Técnicas Aplicáveis e Controle**

Além dos procedimentos técnicos indicados nos capítulos a seguir, 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 de construção das obras.

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 de equipamentos e materiais elétricos.
- Teste das iluminações em geral.
- Outros ensaios citados nos itens a seguir, ou em normas da ABNT, NBR's, ND's e ED's CEMIG e outras pertinentes.
- Demais ensaios necessários e solicitados pela FISCALIZAÇÃO.

## **3 - MATERIAIS E OU EQUIPAMENTOS**

### **3.1 - Observações Gerais**

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, NBR's, ND's e ED's CEMIG 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, 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.

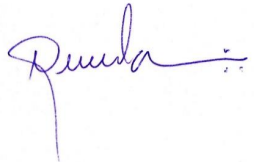
O material e ou equipamento, etc. que, por qualquer motivo, for adquirido sem aprovação da FISCALIZAÇÃO deverá, dentro de 72 horas, ser retirado e substituído pela CONTRATADA, sem ônus adicional para a CONTRATANTE. O mesmo procedimento será adotado no caso do material e ou equipamento entregue não corresponder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

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.

 7

## **4 – CANTEIRO DE OBRAS**

### **4.1 - Segurança em geral**

Toda a área do canteiro deverá ser sinalizada, através de placas, quanto à movimentação de veículos, indicações de perigo, instalações e prevenção de acidentes.

Deverá ser prevista uma equipe de segurança interna para controle e vigia das instalações, almoxarifados, portaria e disciplina interna, cabendo 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.

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

### **4.2 - Mobiliário e Aparelhos**

O mobiliário e aparelhos necessários ao canteiro de obra, ficarão a cargo da CONTRATADA, exceto nos locais de uso da FISCALIZAÇÃO, que será às custas da CONTRATANTE.


## **5 - NORMAS TÉCNICAS DA ABNT APLICÁVEIS**

As normas abaixo e ou suas sucessoras, bem como as demais não citadas neste e nos demais itens a seguir e que se referem ao objeto da obra deverão ser os parâmetros mínimos a serem obedecidos para sua perfeita execução.

Os casos não abordados serão definidos pela FISCALIZAÇÃO, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para a obra em questão e de acordo com as normas vigentes nacionais ou internacionais, e as melhores técnicas preconizadas para o assunto.

### **5.1 - Instalações elétricas e sistemas diversos**

ASA American Standard Association. CEMIG: ND – 2.9 Instalações Básicas de Redes de Distribuição Protegidas ND – 3.1 Projetos de Redes de Distribuição – Áreas Urbanas ND – 1.1 Diretrizes Básicas para o Planejamento Elétrico de Distribuição ND – 1.5 Roteiro para o Planejamento Elétrico de Distribuição a Núcleos Urbanos ND – 1.8 Mapeamento e Cadastramento de Redes de Distribuição Aéreas ND – 2.1 Instalações Básicas de Redes de Distribuição Aéreas Urbanas ND – 2.4 Instalações Básicas de Redes de Distribuição Aéreas Urbanas – 23,1 kV ND – 3.4 Projetos de Iluminação Pública ND – 4.8 Sistemática de Medição de Rede ND – 5.1 Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária – Rede de Distribuição Aérea ND – 5.2 Fornecimento de Energia Elétrica – Rede de Distribuição Subterrânea ND – 5.3 Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – Rede de Distribuição Aérea ND – 5.4 Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 23,0 kV - Rede de Distribuição Aérea ND – 5.5 ND – 6.1 Fornecimento em Tensão Secundária - Rede de Distribuição Subterrânea Tabelas Práticas ED – 1.2 Correção de Níveis de Tensão em Redes de Distribuição Aéreas ED – 1.6 Escolha Econômica de Condutor ED – 1.25 Compensação de Reativos em Redes de Distribuição Aéreas ED – 1.51 Projetos e Orçamentos de Redes de Distribuição por Computador – Sistema PROORC ED – 2.9 Cálculo de Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas Urbanas ED – 3.3 Proteção Contra Sobrecorrentes em Redes de Distribuição Aéreas ED – 3.4 Proteção Contra Sobretensões em Redes de Distribuição Aéreas ED – 3.6 Seccionamento de Redes de Distribuição Aéreas ED – 3.14 Critérios para Aterramento de Redes de Distribuição ED – 5.29 Melhorias do Fator de Carga Publicação – 01000-DT-6005 – Tabelas para Orçamento IEC International Electrical

 8



Comission. MB-211 Condutores elétricos isolados com composto termoplástico polivinílico. MB-240 Fita isolante adesiva de cloreto de polivinílico. NBR- Plugues e Tomadas de Uso Geral NBR-4113 Fusíveis rolha e cartucho. NBR-5037 Fitas adesivas sensíveis a pressão para fins de isolação elétrica.

NBR-5111 Fios de cobre nu de seção circular para fins elétricos. NBR-5033 Roscas Edson NBR-5112 Porta lâmpadas de rosca Edison. NBR-5121 Lâmpadas elétricas incandescentes para iluminação geral. NBR-5123 Relê Fotoelétrico para Iluminação Pública 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-5283 Disjuntores em caixas moldadas. NBR-5288 Determinação das características isoladas composto termoplástico. NBR-5290 Disjuntores em caixas moldadas. NBR-5311 Fusíveis - Rolha NBR-5349 Cabos nu de cobre. NBR-5354 Requisitos gerais para material de instalações elétricas prediais. NBR-5361 Disjuntores secos de baixa tensão. 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-5419 Proteção de Edificações Contra Descargas Elétricas Atmosféricas 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-6120 Eletrodutos de PVC rígido. 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 a\_6263 Plugues e Tomadas de Uso Doméstico - Ensaio 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-6516 Starter - A Descarga Luminescente .

## 5.2 - Segurança

NBR-6494 Segurança nos Andaimos NBR-7678 Segurança na Execução de Obras e Serviços de Construção NBR-8681 Ações e Segurança nas Estruturas NR-10 Instalações e Serviços em Eletricidade

## 6 - INSTALAÇÕES

### 6.1 – Observações gerais

A proponente deverá verificar “in loco” todo e qualquer tipo de instalações, obras e serviços existentes e adjacentes, instalações incompletas, passagens de instalações existentes, alimentações, despejos, locais de passagem das redes públicas, e de implantação das obras e serviços, e compará-las com os projetos, para que sejam incluídos na planilha de orçamento todos os itens necessários à execução final de todas as instalações, obras e serviços em perfeito funcionamento, inclusive execução de todas as alimentações, derivações, interligações necessárias às mesmas (mesmo que conste nos capítulos a seguir como existentes, deverão ser objeto de verificação “In Loco” e incluídas ou não na planilha), assim como desvios, refazimentos, remanejamentos, demolições, etc., alterações e complementações dos projetos fornecidos, sendo, portanto de inteira responsabilidade da mesma toda a execução e fornecimento dos materiais, equipamentos e mão de obra necessários, a todas as instalações abaixo descritas, ou indicadas nas peças gráficas fornecidas, mesmo que constem apenas dos memoriais ou de alguma peça gráfica fornecida ou do Edital, cabendo neste caso à CONTRATADA a elaboração dos respectivos projetos executivos definitivos, e o levantamento “as built” após a execução final.

Algumas recomendações abaixo, pontos em instalações específicas, equipamentos, necessários à obra, mesmo que não conste dos projetos fornecidos, mas presumidamente necessárias, deverão ser executadas às custas da CONTRATADA.

Algum tipo de instalação constante abaixo ou no projeto elétrico, e cujo projeto complementar não contemple deverá ser executada pela CONTRATADA e com projeto às suas expensas, obedecendo-se sempre às recomendações do item 1.1 - Observações Gerais, acima descrito.

Em todas as instalações, as marcas que não foram contempladas neste memorial ou nos projetos deverão ser indicadas pela FISCALIZAÇÃO, sempre levando-se em conta o item Observações sobre Materiais e ou Equipamentos.

Todas as tubulações e conexões deverão ser montadas, de modo que a marca fique visível para inspeção da FISCALIZAÇÃO.

Os detalhes de locação e posição dos quadros elétricos deverão ser executados conforme detalhe específico constante do projeto elétrico, ou definição da FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser feitos enchimentos previstos ou não nos projetos, em alvenarias, pisos, estruturas, tetos, etc., para embutir instalações e quadros diversos, quando não indicados como aparentes nos respectivos projetos.

## **6.2 - Instalações elétricas**

6.2.1 - Marcas e modelos adotados para os equipamentos e materiais elétricos:

Anilhas de Identificação: Hellerman.

Caixas 2x4, 4x4, e fundo móvel: em Polipropileno.

Caixas de passagem em alumínio: Moferco, Wetzel, Moferplast. Caixas de passagem em polipropileno: Tigre

Caixas de passagem em polipropileno: Tigre, Cemar.

Condutores: Pirelli, Siemens, Reiplas, Furukawa, Alcoa, Brasfio, Nambei, aprovados pelo INMETRO.

Conectores, terminais: Magnet, Intelli.

Conexões para eletrodutos, serão em ferro galvanizado à fogo, BSP, Paschoal Thomeu, Tupy ou Tuberba.

Disjuntores: Siemens, Eletromar, Pial, GE, Soprano.

Eletrocalhas em chapa 20 e acessórios: Bandeirantes, Polioduto, Dispan.

Eletrodutos aparentes PVC rígido: Tigre, Fortilit, Akros.

Eletrodutos aparentes galvanizados à fogo, interna e externamente, tipo pesado, com costura: Paschoal Thomeu, Tupy ou Tuberba.

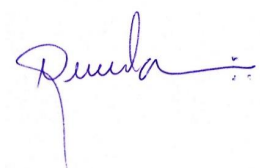
Eletrodutos e tubulações em geral embutidas: Tigre, Fortilit, Akros.

Eletrodutos dos alimentadores tipo Kanaflex.

Fita isolante: Pirelli P44, Scotch 3m 33+ ou Toi.

Interruptores, tomadas: Pial Silentoque, Prime.

Lâmpada fluorescente: Phillips, Osram, G.E, luz do dia especial.



Luminárias fluorescentes: Lumicenter, Itaim, Lumini, Lumilux.

Perfilados: Sisa, Bandeirantes, Dispan

Reatores partida rápida para lâmpadas fluorescentes: Phillips, Helfont, Intral.

Soldas estanho: Best.

Soquetes anti vibratório: Lumibrás, Rasquini, lorenzetti, Panam.

Tubulações e conexões galvanizadas: classe 10, marca Mannesmann, Zamproгна, ou Tupy.

#### OBSERVAÇÕES:

Buchas, arruelas, caps, adaptadores, cruzetas, reduções, niples, tês, joelhos, curvas, braçadeiras e outros acessórios, serão da linha e da mesma fabricação dos eletrodutos, e outros elementos que se completam, respectivamente.

Demais marcas: Vide projeto elétrico, se não contempladas no mesmo, deverão ser aprovadas pelo INMETRO, pelas normas da ABNT, NBR's e da CEMIG e ou demais normas citadas, e pela FISCALIZAÇÃO, e que atenda ao item OBSERVAÇÕES SOBRE MATERIAIS E OU EQUIPAMENTOS.

#### 6.2.2 - Considerações gerais.

A CONTRATADA deverá montar os suportes, acessórios e complementos e materiais necessários às instalações elétricas, 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 aos serviços, os seguintes materiais:

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

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

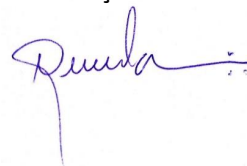
Materiais para uso geral, tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio e acetileno, estopa, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiros, etc.

Todas as instalações 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, NBR's e ND's e ED's CEMIG e materiais aprovados pelo INMETRO e CEMIG, e deverão ser executadas de acordo com o projeto e padrões aprovados pela CEMIG. 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.

Nenhum circuito deverá ser energizado após a montagem na obra sem autorização da FISCALIZAÇÃO.



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.

Para todos os circuitos deverá haver equilíbrio de fases, a ser constatado pela FISCALIZAÇÃO na ocasião dos testes, e que caso não seja verificado deverá ser refeito pela CONTRATADA.

Todas as provas e os testes de funcionamento sistema, serão feitos na presença da FISCALIZAÇÃO.

Os testes de funcionamento da iluminação deverão ser feitos em duas etapas. A primeira, iniciando-se com o dia ainda claro para observar o acendimento das lâmpadas. A segunda etapa, iniciará no final da madrugada e terminará com o raiar do dia, com todas as lâmpadas apagadas.

A alimentação da obra deverá ser executada, apenas com tubulações e caixas conforme projeto fornecido. Para execução das redes de alimentação, deverão ser executadas a travessia do asfalto, de passeios, de gramas, com valetas e tubulação envelopadas com concreto magro fck 7 Mpa, sendo que o asfalto deverá ser recuperado com o mesmo material do existente, ou seja CBUQ, sendo toda as valas, eletrodutos, concreto, complementações e recuperação de pisos e serviços danificados, etc. serão às custas da CONTRATADA. Toda tubulação deverá ter as pontas aparadas ortogonalmente e deverão ser retiradas todas as rebarbas.

Todas as caixas octogonais deverão ser devidamente alinhadas e niveladas, de modo a formarem um conjunto perfeito, conforme projeto, proporcionando facilidade na montagem das luminárias e demais elementos, e a iluminação adequada.

#### 6.2.3 - Montagem de eletrodutos, etc.

O dobramento de eletrodutos deverá ser feito de forma a não reduzir o diâmetro interno do tubo, ou de preferência com conexões de raio longo.

As curvas deverão ter um raio mínimo de 06(seis) vezes o diâmetro do eletroduto.

Os eletrodutos paralelos deverão ser dobrados de maneira que formem arcos de círculos concêntricos.

Todas as roscas deverão ser conforme as normas da ABNT já citadas e ou sucessoras.

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao eixo.

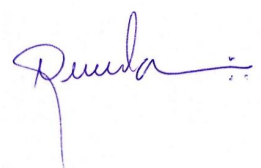
Quando aparentes, deverão correr paralelos ou perpendiculares às paredes e estruturas, ou conforme projetos.

Toda a tubulação elétrica, etc. deverá estar limpa e seca, para serem instalados os condutores. A secagem interna será feita pela passagem sucessiva de bucha ou estopa, de sopra de ar comprimido.

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

Os eletrodutos deverão ser unidos por meio de luvas.

Os eletrodutos serão instalados de modo a constituir uma rede contínua de caixa a caixa, na qual os condutores possam, a qualquer tempo, serem enfiados e desenfiados, sem prejuízo para seu isolamento e sem ser preciso interferir na tubulação.



Os eletrodutos subterrâneos deverão ser instalados em envelopes de concreto magro fck maior ou igual a 7 MPa, no caso de travessia de ruas.

As linhas de eletrodutos subterrâneos deverão ter declividade mínima de 0,5% entre poços de inspeção, para assegurar a drenagem.

A face superior dos envelopes de concreto deverão ficar no mínimo 300 mm abaixo do nível do solo, ou conforme determinado no projeto.

Deverão ser seguidas todas as recomendações e cuidados necessários à montagem de tubulações descritas nos manuais de instalação dos fabricantes e normas da ABNT.

#### 6.2.4 - Instalação de condutores elétricos e de sistemas diversos.

As cores padronizadas para fiação serão as seguintes:

1) fases - vermelho, preto e branco. 2) neutro - azul. 3) retorno - amarelo ou cinza. 4) terra - verde.

A fiação e cabagem de baixa tensão serão executadas conforme bitolas e tipos indicados nos memoriais descritivos e nos desenhos do projeto.

Toda a fiação será em cabos de cobre do tipo flexível das marcas já especificadas.

As conexões e ligações deverão ser nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita isolação e ótima condutividade elétrica.

Não serão aceitas emendas nos circuitos alimentadores principais e secundários, a interligação dos quadros deverá ser feita sempre, em cabos com um só lance.

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeitos e permanente por meio de conectores apropriados, as emendas serão sempre efetuadas em caixas de passagem com dimensões apropriadas. Igualmente o desencapamento dos fios, para emendas será cuidadoso, só podendo ocorrer nas caixas.

Os condutores só poderão ter emendas nas caixas de passagem, devendo nesses pontos, serem devidamente isolados com fita de auto fusão e fita isolante plástica PIRELLI ou 3M, para cabos de baixa tensão, sendo as emendas devidamente estanhadas.

O isolamento das emendas e derivação deverá ter características no mínimo equivalente às dos condutores utilizados.

As emendas dos condutores das caixas externas serão protegidas com fita de auto fusão, e posteriormente recobertas com fita isolante normal.

Todas as conexões em cabos serão executadas com conectores do tipo pressão (sem solda), que deverão ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Todos os materiais e conectores, serão de cobre de alta condutividade, estanhados e com espessura conforme especificações do NEC.

No caso de condutores serem puxados por métodos mecânicos, não deverão ser submetidos a tração maior que a permitida pelo fabricante do cabo, responsabilizando-se a CONTRATADA pelos eventuais danos às características físicas e/ou elétricas do condutor.

Os fios e cabos deverão ser cobertos com lubrificantes adequados de forma a facilitar sua introdução nos eletrodutos.

O uso de lubrificantes na enfição deverá ser restrito a tipos de efeito neutro sobre os eletrodutos, condutores e seus revestimentos e isentos de quaisquer impurezas, especialmente materiais abrasivos e a tipos que não adiram de maneira permanente aos cabos e fios. Utilizar talco ou parafina.

Todos os condutores deverão ter suas superfícies limpas e livres de talhos, recortes de quaisquer imperfeições.

As ligações dos condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos deverão obedecer aos seguintes critérios:

- Fios de seção igual ou menor que  $6 \text{ mm}^2$ , sob pressão de parafuso, ou conforme determinado no projeto.
- Cabos e cordões flexíveis de seção igual ou menor que  $4 \text{ mm}^2$  com as pontas dos condutores previamente endurecidas com soldas de estanho, ou conforme determinado no projeto.
- Condutores de seção maior que acima especificados, por conectores e terminais de compressão.

Todos os circuitos deverão ser identificados através de anilhas plásticas das marcas já especificadas, sendo uma no centro de distribuição, e as demais nas tomadas, interruptores, luminárias, caixas octogonais, caixas de passagem, etc.

Antes da montagem do acabamento final de cada ponto esta identificação deverá ser conferida pela FISCALIZAÇÃO, e que deverá dar sua aprovação no Diário de Obras.

O cabo neutro será do tipo isolado.

Vide outras observações que deverão ser seguidas rigorosamente no projeto elétrico.

#### 6.2.5 - Montagem de quadros, caixas, luminárias, etc.

Os quadros elétricos serão constituídos, conforme diagrama unifilar e esquema funcional, apresentado nos respectivos desenhos de projetos, atendendo a norma NBR-6808 e ou sucessoras, e demais pertinentes.

O dimensionamento interno dos quadros deverá ser sobre conjunto de manobra e controle de baixa tensão da ABNT, adequado a uma perfeita ventilação dos componentes elétricos.

Os quadros deverão possuir os espaços de reserva, conforme circuitos indicados nos desenhos. Deverá ser previsto ainda espaço para eventual condensação de umidade.

Os quadros embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serão nivelados e aprumados.

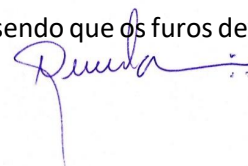
Os diferentes quadros de uma área serão perfeitamente alinhados e dispostos de forma a não apresentarem conjunto desordenado.

Os quadros para montagem aparente serão fixados às paredes através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias a sua perfeita fixação.

O nível dos quadros de distribuição será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operações das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter a borda inferior a menos de 0,50 metros do piso acabado.

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.

A fixação dos eletrodutos aos quadros será feita por meio de buchas ou arruelas metálicas, sendo que os furos deverão ser executados com serra copo de aço rápido, e lixadas as bordas do furo.



Todos os quadros deverão conter plaquetas de identificação acrílicas 2x4 cm, para os diversos circuitos e para o próprio quadro, transparentes com escrita cor preta.

Todos os quadros de distribuição da rede elétrica, se indicados no projeto elétrico deverão ser com barramento.

As caixas de passagem deverão ser instaladas onde indicado nos projetos e nos locais

Independente do aspecto estético desejado serão observadas as seguintes recomendações:

Todas as partes de aço serão protegidas contra corrosão mediante pintura, esmaltação, zincagem, ou outros processos equivalentes, ou conforme indicado no item pintura de tubulações e equipamentos aparentes.

As partes de vidro dos aparelhos devem ser montadas de forma a oferecer segurança, com espessura adequada e arestas expostas e lapidadas, de forma a evitar cortes quando manipuladas.

Os aparelhos destinados a ficarem embutidos devem ser construídos de material incombustível e que não seja danificado sob condições normais de serviço. Seu invólucro deve abrigar todas as partes vivas ou condutores de corrente, condutos, porta-lâmpadas e lâmpadas permitindo-se, porém a fixação de lâmpadas na face externa dos aparelhos.

Todo aparelho deve apresentar marcado em local visível as seguintes informações: nome do fabricante, ou marca registrada, tensão de alimentação, potências máximas dos dispositivos que nele podem ser instalados (lâmpadas, reatores, etc.)

Os barramentos dos quadros devem ser tratados com prata líquida.

## **7 - REPAROS E LIMPEZA GERAL DA OBRA**

Após a conclusão das obras e serviços seus acessos e complementos e também durante sua execução, deverão ser reparados, repintados, reconstruídos ou repostos itens, materiais, equipamentos, etc., sem ônus para a Universidade, danificados por culpa da CONTRATADA, danos estes eventualmente causados às obras ou serviços existentes, vizinhos ou trabalhos adjacentes, ou a itens já executados da própria obra.


### **7.1 - Remoção do Canteiro**

Terminada a obra, a CONTRATADA deverá providenciar a retirada das instalações do canteiro de obras e serviços e promover a limpeza geral das obras e serviços, e de seus complementos.

### **7.2 - Limpeza**

A CONTRATADA deverá proceder periodicamente à limpeza da obra e de seus complementos removendo os entulhos resultantes, tanto do interior da mesma, como no canteiro de obras e serviços e adjacências provocados com a execução da obra, para bota fora apropriado, sem causar poeiras e ou transtornos ao funcionamento dos edifícios e salas adjacentes ou do próprio campus universitário.

Deverão ser previamente retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes da obra e de seus complementos, que serão removidos para o bota fora apropriado.



## 8 - RECEBIMENTO DAS OBRAS E SERVIÇOS

Concluídos todas as obras e serviços, objetos desta licitação, se estiverem em perfeitas condições atestada pela FISCALIZAÇÃO, e após efetuados todos os testes e ensaios necessários, bem como recebida toda a documentação exigida neste memorial e nos demais documentos contratuais, serão recebidos provisoriamente por esta através de Termo de Recebimento Provisório Parcial, emitido juntamente com a última medição.

A Contratada fica obrigada a manter as obras e os serviços por sua conta e risco, até a lavratura do “Termo de Recebimento Definitivo”, em perfeitas condições de conservação e funcionamento.

Aceitas as obras e os serviços, a responsabilidade da CONTRATADA pela qualidade, correção e segurança dos trabalhos, subsiste na forma da Lei.

O atestado de execução da obra, para fins de acervo técnico só será fornecido após a lavratura do Termo de Recebimento Definitivo.

## 9 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percentuais de mão de obra e materiais:

56,10% - MATERIAIS

43,90% - MÃO DE OBRA

