

DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

MEMORIAL DESCRITIVO DE PROCEDIMENTOS

E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DIAMANTINA/MG
20/09/2021

1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem como objetivo apresentar o Memorial Descritivo para a execução de serviço de Engenharia, para o REPARO DA REDE DE MÉDIA TENSÃO, TROCA DE TRANSFORMADORES DEFEITUOSOS E REFORMA DAS CAIXAS DE PASSAGEM da UFVJM campus Mucuri em Teófilo Otoni.

De acordo com a arquitetura, estrutura e necessidade local, foram levantadas as informações necessárias para a execução do referido serviço.

1.1. OBJETIVO

Este documento tem por objetivo informar os conceitos, orientar a execução, descrever os serviços, materiais adotados para o serviço de instalações e distribuição elétricas, bem como descrever os sistemas e critérios de instalação, para manutenção da rede, do transformador e das caixas de passagem que necessitam de reparo no campus do Mucuri - UFVJM.

1.2. ESCOPO

- Substituição/manutenção de trecho da rede de média tensão danificada por descarga atmosférica;
- Fornecimento e instalação de transformador de 300 kVA para instalação em poste, em substituição do transformador da rede danificada. Retirada de transformador danificado do poste;
- Fornecimento e instalação de transformador de 225 kVA para instalação em poste, em substituição do transformador da rede danificada. Retirada de transformador danificado do poste;
- Limpeza e reforma de caixas de passagem de circuitos elétricos existentes;

1.3. 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 14039 Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- 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
- NBR 5419 Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas;
- NR - 10 Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- NBR 11835 Acessórios isolados desconectáveis para cabos de potência para tensões de 15 kV a 35 kV - Especificação
- ND-2.9 Instalações Básicas de Redes de Distribuição Compactas
- ND-2.3 Instalações Básicas de Redes de Distribuição Subterrâneas

2. DESCRIÇÃO DAS EXECUÇÕES DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

2.1. GENERALIDADES

Os reparos necessários que envolvem a rede de baixa tensão se referem às caixas de passagem existentes nos pontos onde houve danificação do sistema elétrico. Ao todo são quatro caixas de passagem que requerem manutenção ou substituição. Dessas quatro caixas, apenas uma apresenta rede de média tensão. As demais caixas de passagem (3 unidades) estão localizadas próximas umas das outras, sendo que uma delas deve ser retirada e substituída por uma caixa de passagem maior. Os serviços de baixa tensão contemplam:

- Limpeza da parte interna para retirada de lama e resíduos da caixa de passagem;
- Realizar a impermeabilização da caixa de passagem;
- Realizar sistema de drenagem eficiente da caixa de passagem;
- Para uma das caixas de passagem realizar a troca de uma caixa ZB por uma ZC;
- Realizar a isolação através de fitas isolantes (e semelhantes) de condutores, conexões, terminais e demais partes vivas condutoras presentes nas caixas de passagem;
- Substituir conectores desgastados e/ou em estado precário.

O trecho de média tensão que necessita de reparo se trata de ramal entre derivação presente em caixa de passagem ZD e um transformador de 300 kVA. Esse ramal foi danificado por descarga atmosférica ocorrida no dia 09/12/2020, que ocasionou ruptura do isolamento e, conseqüentemente, curto circuito. Os cabos rompidos devem ser retirados e substituídos por novo cabeamento juntamente com os materiais e equipamentos que o compõe. Além do ramal, deve ser retirado o transformador existente no poste e substituído por novo transformador de 300 kVA. O transformador deve ser fornecido e instalado pela contratada. Portanto, os serviços para esse trecho são:

- Substituição de ramais
- Substituição de transformador
- Substituição de equipamentos e conexões

Há um outro transformador no campus Mucuri que sofreu danos com descarga atmosférica e encontra-se danificado. Esse transformador de 225 kVA fornecia energia para o prédio da FAMMUC e teve um dos enrolamentos de sua fase danificados por uma descarga atmosférica em período anterior. Para essa trecho é necessário:

- Fornecimento e instalação de novo transformador de 225 kVA

A seguir seguem fotos via satélite do campus e croqui esquemático da rede a ser reparada:



Imagem 1 - Campus Mucuri



Imagem 2 - Prédio administrativo/biblioteca e FAMMUC

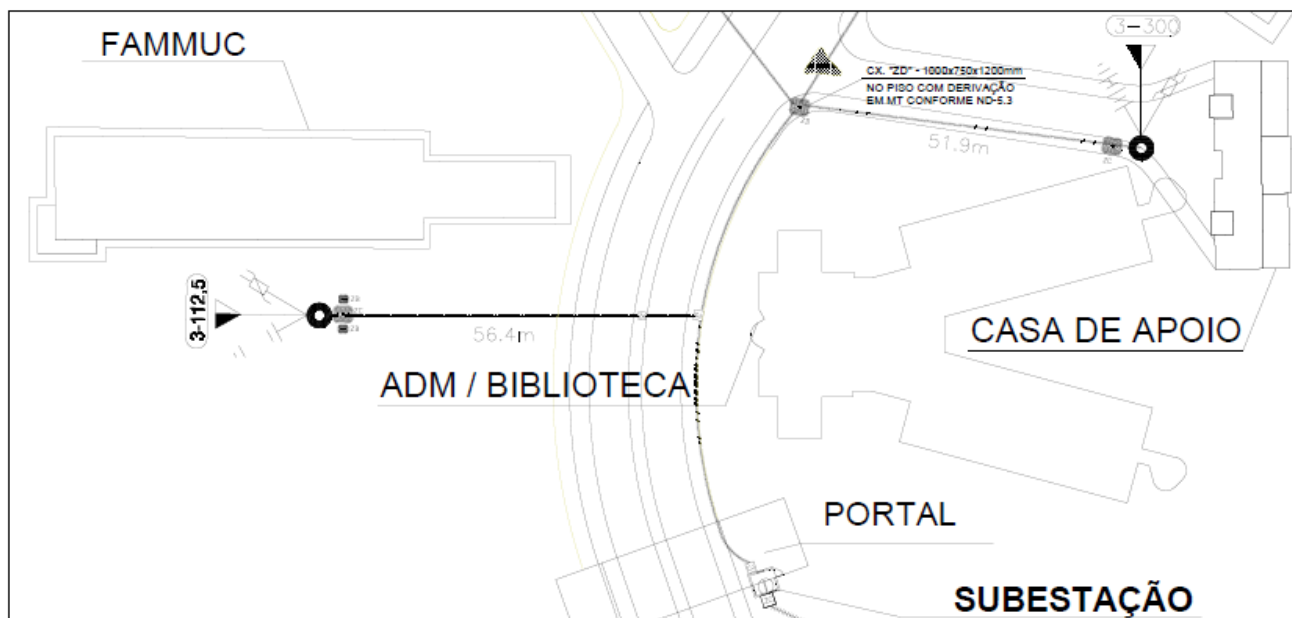


Imagem 3 - Croqui da rede a ser reparada e locais dos transformadores

2.2. CABOS DE BAIXA E MÉDIA 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 estar em conformidade com a NBR – 13248 e possuir as seguintes características:

- Isolação em PVC para tensão 0,6/1kV
- 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

Os cabos de média tensão da referida execução deverão estar em conformidade com a NBR – 14039 e possuir as seguintes características:

- Cabos isolados: Isolação em EPR/XLPE para tensão 8,7/15kV
- De alumínio, isolados, com bitola mínima de 50mm²
- Temperatura máxima em regime contínuo de 90°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

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

2.3. SUBSTITUIÇÃO DO RAMAL DE MÉDIA TENSÃO

O trecho de média tensão onde houve o curto circuito deve ser substituído por novo cabeamento. O trecho é localizado entre caixa ZD e transformador de 300 kVA, que também deverá ser substituído. Esse ramal teve sua isolação comprometida após uma descarga atmosférica ocorrida no campus do Mucuri. O trecho é composto por 3 cabos de média tensão, com isolação em EPR/XLPE para tensão 8,7/15kV de alumínio, além de cabo de cobre nú de 70mm² para aterramento. Os cabos existentes e danificados desse ramal devem ser retirados. Para isso devem ser desconectados do transformador existente, na outra extremidade os cabos já estão desconectados. Após a retirada desse cabeamento danificado o novo cabeamento, com as mesmas características técnicas dos cabos retirados, deve ser passados pelo mesmo duto. O novo cabo de terra passado no duto deve ser conectado a malha de terra presente na caixa de passagem e também ao aterramento do poste onde fica o transformador, através de conectores prensa cabo ou Split bolt. A distância entre o poste e a caixa de passagem é de aproximadamente 55m. A quantificação dos cabos levou em conta a descida do poste, folgas de cabos que deve haver nas caixas de passagem, desnível do terreno e um fator de segurança devido a erros de medição na metragem, totalizando aproximadamente 90m de cabos de média tensão por fase.

Nas extremidades desse ramal os terminais devem ser substituídos. Para a extremidade da caixa de passagem onde ocorre a derivação, os terminais

desconectáveis cotovelo (TDC), com capacidade de 200 A, para o ramal onde está havendo o reparo devem ser substituídos. Os dispositivos de aterramento (DAT) presentes na derivação subterrânea de média tensão também devem ser substituídos por novos de 200 A. Na outra extremidade, que se conecta ao transformador, devem ser substituídas as muflas por novas com as mesmas especificações: Para cabo com bitola entre 35 e 120mm², isolação 15/25kv em EPR - borracha de silicone. Todos os terminais devem ser aterrados utilizando-se cabos de 10 mm² de cobre nú. Os cabos retirados devem ser entregues a fiscalização. A imagem 4 indica o trecho de rede entre a caixa ZD e o transformador de 300 kVA que deve ser reparado.

2.4. TROCA DO TRANSFORMADOR DE 300 KVA

O transformador existente de 300 kVA instalado em poste deve ser retirado para instalação de novo transformador no mesmo local e com as mesmas especificações técnicas: 300 kVA trifásico 60hz classe 15 kV imerso em óleo mineral. Os para raios em média tensão conectados ao transformador devem ser trocados por para raios de mesma especificação: tensão nominal 15 kV, corrente nominal de descarga 5 kA. Após instalação do novo transformador o mesmo deve ser energizado através novo ramal instalado e devem ser feitos os devidos testes para verificar a chegada de energia nos prédios alimentados pelo mesmo. O transformador, os terminais e todas as partes condutivas presentes no ramal devem ser aterrados.

O transformador a ser substituído encontra-se instalado em poste próximo ao prédio administrativo e é responsável pela alimentação deste e mais 3 edificações. A contratada será responsável pela retirada do antigo transformador. O transformador retirado deve ser colocado em local indicado pela fiscalização. A contratada também será responsável pela instalação do novo transformador em poste. O local do transformador está indicado na imagem 4 a seguir.

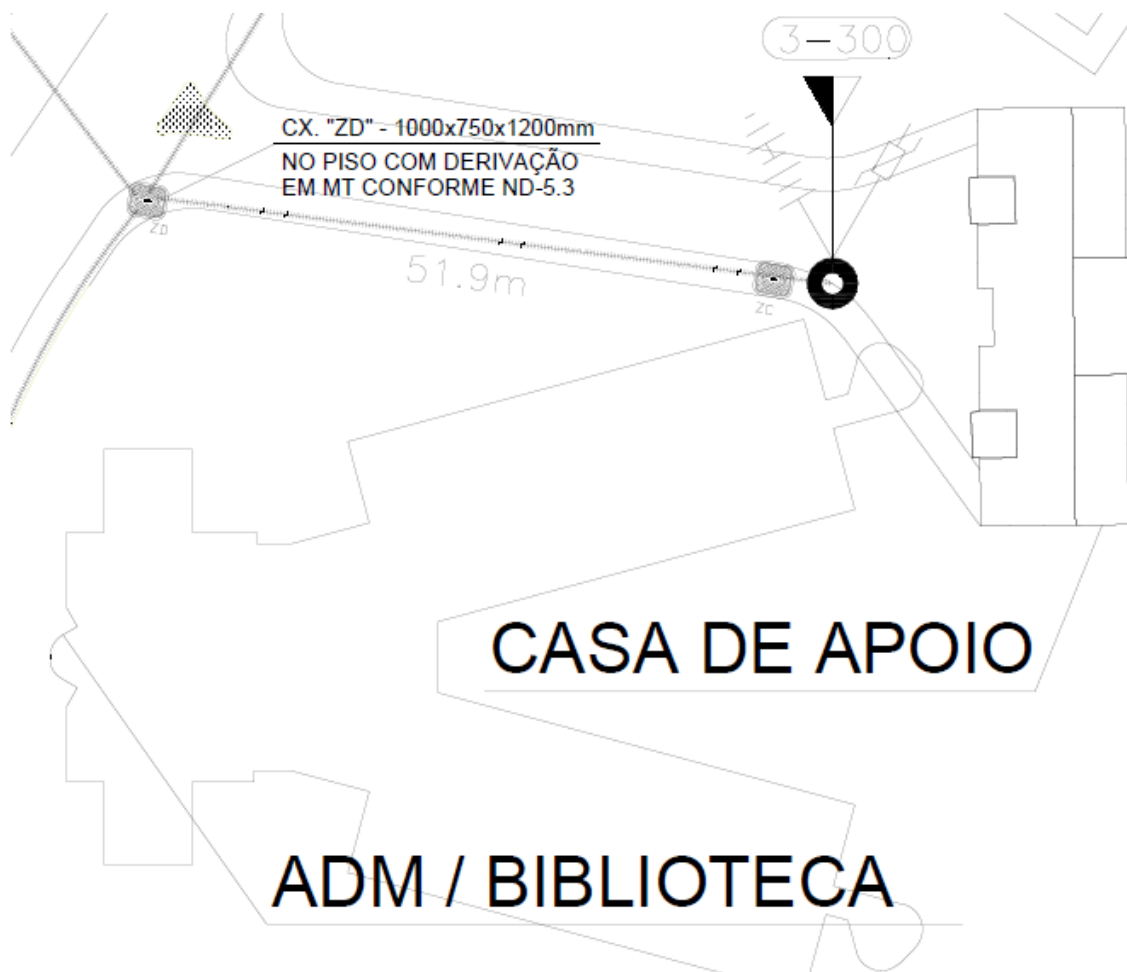


Imagem 4 - Croqui do transformador de 300 kVA

Importante: O prédio administrativo e biblioteca que era alimentado através do trecho danificado está sendo alimentado por ligação provisória. É necessário que a ligação seja desfeita antes de energização do transformador a ser instalado.

2.5. TROCA DE TRANSFORMADOR DE 225 KVA

Um transformador de 225 kVA foi danificado devido a uma descarga atmosférica. De acordo com laudo técnico o transformador sofreu a queima de uma de suas fases tanto na baixa quanto na alta tensão. Devido a isso será necessária a troca do equipamento, fazendo-se a instalação de novo equipamento com as

mesmas especificações técnicas do anterior: 225 kVA trifásico 60hz classe 15 kV imerso em óleo mineral. O transformador deve ser instalado em poste próximo a FAMMUC, local que será indicado pela fiscalização, e deve ser conectado a rede em pleno funcionamento fazendo-se os devidos testes comprovando o perfeito funcionamento, fazendo-se as mesmas ligações do transformador anterior. O transformador retirado, de 112,5 kVA, deve ser colocado em local indicado pela fiscalização.

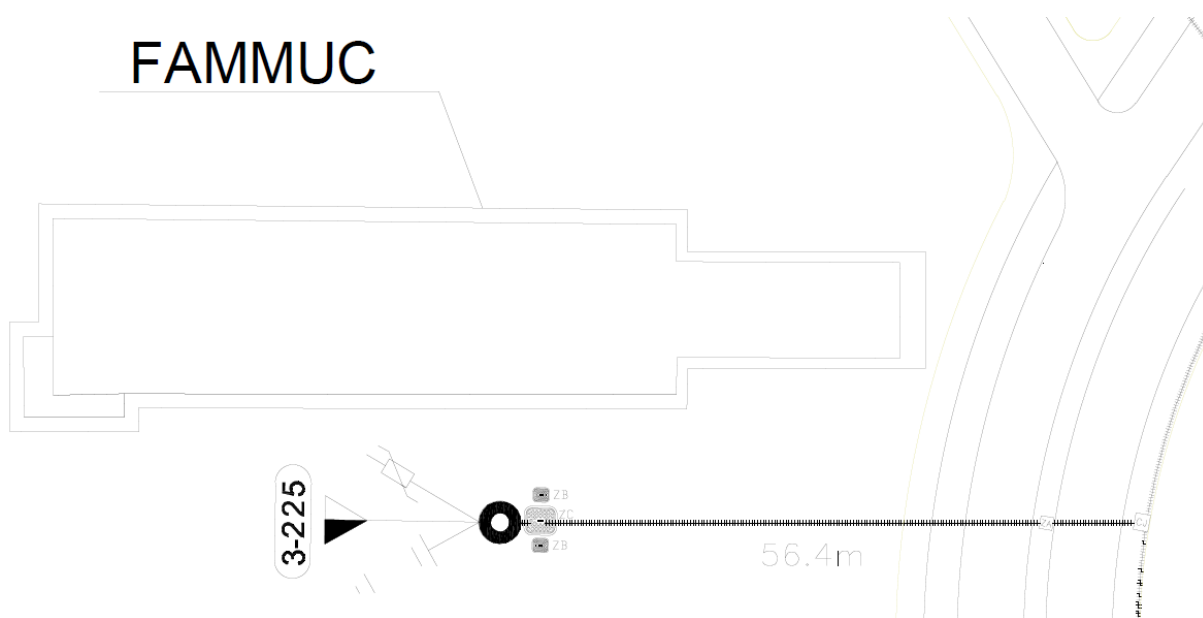


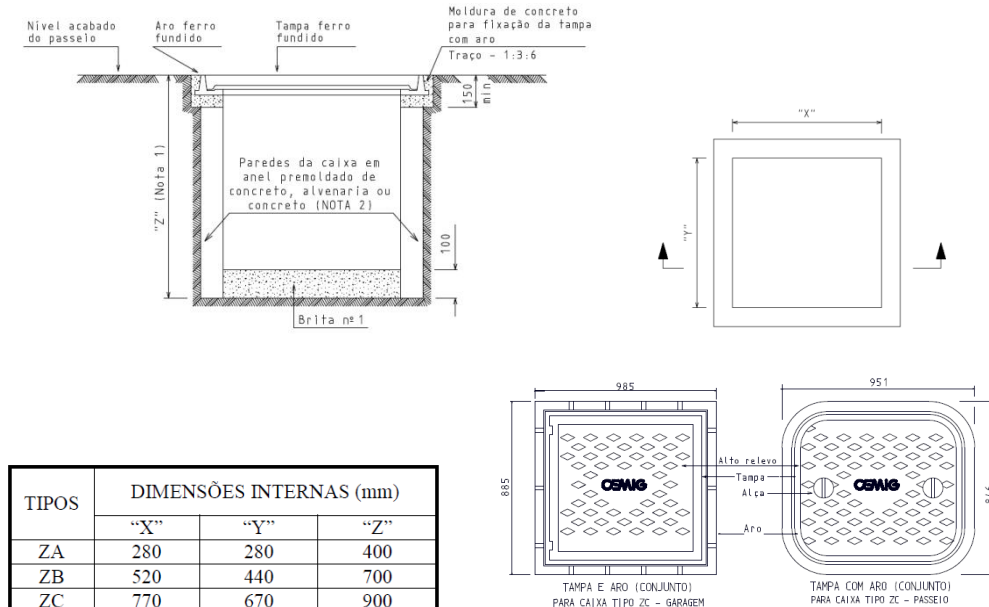
Imagem 5 - Croqui do transformador de 225 kVA

2.6. MANUTENÇÃO DE CAIXAS DE PASSAGEM

2.6.1. SUBSTITUIÇÃO DE CAIXA DE PASSAGEM

A caixa de passagem ZB existente próximo ao prédio da FAMMUC deve ser substituída por uma caixa de passagem tipo ZC com tampa de ferro do tipo passeio

padrão CEMIG. A caixa de passagem será indicada pela fiscalização. Na caixa existente há cabos de baixa tensão energizados e emendas. As emendas e derivações presentes na caixa de passagem que estejam desgastadas e/ou mal feitas devem ser refeitas utilizando-se nova isolação e novos conectores. Após a substituição da caixa de passagem deve ser feita a impermeabilização da caixa de passagem para que não haja infiltração lateral na caixa e nem nas juntas onde os eletrodutos se conectam à caixa, utilizando-se argamassa de cimento e areia, com aditivo impermeabilizante. O fundo da caixa deve ser preparado para que a drenagem seja feita de forma adequada, com 10 cm de brita, e buracos para escoamento da água. No caso de haver lama, sujeira e demais resíduos, os mesmos devem ser retirados do fundo da caixa de passagem. As figuras a seguir extraídas da norma da CEMIG ND-5.1 indicam as dimensões para os tipos de caixa de passagem e alguns detalhes construtivos:



2.6.2. LIMPEZA, IMPERMEABILIZAÇÃO E DRENAGEM

Além da caixa de passagem a ser substituída deve ser feita a limpeza, impermeabilização e drenagem de outras três unidades de caixa de passagem. Essas caixas de passagem são três unidades de caixas ZC. Duas dessas caixas ZC estão localizadas ao lado de poste onde está instalado o transformador que alimenta o prédio da FAMMUC. Já a outra caixa ZC está localizada ao lado de poste onde será feita a substituição do ramal em média tensão e o transformador de 300 kVA, próximo ao prédio administrativo/biblioteca. Essas caixas de passagem serão indicadas pela fiscalização.

A limpeza dessas caixas deve ser feita de forma a retirar lama, terra e demais resíduos do fundo da caixa. Após a retirada dos resíduos deve ser feita a impermeabilização dessas caixas de passagem com argamassa de cimento e areia, com aditivo impermeabilizante. Esse impermeabilizante deve ser aplicado nas juntas dos eletrodutos que entram nas caixas de passagem, além das paredes interna de forma a evitar a infiltração de água nas caixas pelas paredes laterais. Por fim, após feita a limpeza e impermeabilização das caixas é necessário se fazer a drenagem adequada das caixas de passagem. Para isso deve-se verificar que há orifícios para escoamento da água no fundo da caixa e em seguida aplicar uma camada de 10 cm de brita nº1. As emendas e derivações presentes nas caixas de passagem que estejam desgastadas e/ou mal feitas devem ser refeitas utilizando-se nova isolação e novos conectores, caso seja necessário.

É importante que seja feito o serviço de limpeza, impermeabilização e drenagem, sobretudo da caixa de passagem ZC que contém o trecho em média tensão, com a rede desenergizada para atendimento as normas de segurança. Para os serviços em baixa tensão os devidos cuidados também devem ser tomados para a segurança na execução.

3. EXECUÇÃO

A CONTRATADA deverá montar os suportes, acessórios, complementos e materiais necessários às instalações elétricas, conforme projeto/memorial descritivo 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 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, 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 às 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.

4. 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".

Item 5.1, ELETROTECNICO; O Responsável Técnico, que deverá ser pessoa capacitada para administração da execução dos serviços, inspeção, sobretudo do trecho de média tensão, verificação de cronogramas, detectar problemas gerenciar e cobrar prazos da obra. Custos com encargos sociais e benefícios ao colaborador tais como vale alimentação, refeição, transporte, exames admissionais e

complementares, seguros etc. de acordo a CLT e sindicato de base. Deverá acompanhar a execução e ser o responsável pelo serviço.

Item 6.1, MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO; Obras com valor até 1.000.000,00 (0,50% do total da obra) conforme secretaria de estado de transportes e obras públicas de minas gerais.

5. 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.

Leon Candido De Oliveira
Eng. Eletricista CREA: 217219/D
UFVJM – Diretoria de Infraestrutura