

MEMORIAL DESCRITIVO DE PROCEDIMENTOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

**DIAMANTINA/MG
21/06/2018**

1 INTRODUÇÃO

O presente documento tem como objetivo apresentar o Memorial Descritivo do Projeto de ELÉTRICA, para a obra do Gado de Leite localizado no Campus JK na cidade de Diamantina.

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

1.1 OBJETIVO

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

1.1.1 Eletricidade

- Ramal de alimentação das edificações que compõe o projeto do Gado de Leite
- Levantamento de Carga e Demanda.
- Diagramas Uni e Multifilares.
- Instalações elétricas e distribuição de circuitos em baixa tensão.
- Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas e aterramento.

1.2 NORMAS

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

- NBR 5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

- NBR 5419 Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas;
- NBR 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 LEVANTAMENTO DE DEMANDA

Conforme levantamento em projetos as potências de demanda das edificações a serem alimentadas são:

- Sala de Ordenha – 18,83 kVA (instalada)
- Galpão de Confinamento de Novilhas – 19,14 kVA (instalada)
- Curral de manejo – 509 VA (instalada)
- Potencia instalada total: 38,48 kVA
- Potência de demanda total: 26,95 kVA

Esse levantamento foi feito a partir das cargas previstas a serem instaladas nas edificações. Para se ter uma margem de segurança o fator de demanda utilizado foi de 0,7.

3 DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

3.1 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA BT.

3.1.1 GENERALIDADES

A distribuição em Baixa Tensão do empreendimento parte do secundário do transformador T24 em poste, de 45 kVA, localizado próximo ao local de levantamento das edificações, via dutos de PEAD subterrâneos até o quadro QDC1 (Quadro de Distribuição de Circuitos 1) localizado na casa de ordenha. O QDC2 (Quadro de Distribuição de Circuitos 2) é alimentado pelo QDC1 e será instalado no galpão de novilhas.

- O Transformador em poste T24 de 45 kVA atende aos equipamentos e circuitos de todas as edificações relativas ao gado de leite. Ele alimenta diretamente o QDC1.
- O QDC1 alimenta o outro quadro, o QDC2.
- O QDC1 será situado na casa de ordenha e contém os circuitos desta edificação e do curral, localizado próximo à casa de ordenha. O quadro deve ter espaços de reserva em seu barramento para possíveis expansões e instalações de novos circuitos futuros. Deve ser embutido em alvenaria.
- O QDC2 será situado no galpão de novilhas, próximo à sala de ordenha, em mureta com uma cobertura simples. O quadro será embutido nessa mureta e deverá ter grau de proteção, pelo menos, IP-54. O QDC2 deve conter espaços reservas para possíveis instalações de disjuntores.

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 concepção da distribuição em baixa tensão está baseada na alimentação do quadro geral – Quadro de Distribuição de Circuitos (QDC1) localizado no interior da casa de ordenha.

A identificação dos condutores deverá obedecer às seguintes convenções:

A - CIRCUITOS TRIFÁSICOS

Fase R – Amarelo

Fase S – Branco

Fase T – Carmim (vermelho)

Neutro - Azul claro

Retorno - Preto

Terra (PE Proteção) – Verde

B – ELETRICA COMUM

Fase – Preto

Neutro - Azul claro (Identificado)

Terra (PE Proteção) – Verde

3.1.2 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 PVC para tensão 0,6/1kV

- De cobre, com bitola mínima de 1,5mm² para iluminação e 2,5mm² 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

3.1.3 RAMAL DE ALIMENTAÇÃO

O ramal alimentador do empreendimento vem do transformador em poste, T24, e segue através de cabos de 50mm² por fase, 50mm² neutro e 25mm² cabo de proteção - que se conecta ao aterramento do transformador. Do poste o ramal desce por eletrodutos de aço galvanizado de diâmetro de 2 polegadas até caixa de passagem CP1 (do tipo ZB), segue via subterrânea por eletrodutos PEAD reforçado de 2 polegadas de diâmetro, kanaflex ou similar, até a caixa CP4 (tipo ZB) e em seguida até o QDC1.

3.1.4 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 ZB e ZA padrão CEMIG. Ao todo são 5 caixas de passagem ZB, CP1 a CP5, e 2 do tipo ZA, CP6 e CP7.

3.1.5 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DAS EDIFICAÇÕES

A iluminação interna da casa de ordenha é feita com cabos de cobre com isolamento de PVC e bitola de 1,5mm². Os eletrodutos da iluminação deverão ter diâmetro de 3/4", seção mínima para o empreendimento. As lâmpadas tem potência nominal de 18w, de bulbo com reator incorporado e tubular, e 40w tubular. As luminárias devem ser para lâmpadas de bulbo, tubular simples e tubular dupla, e

reatores para acionamento das lâmpadas. Os circuitos de tomada de uso geral (TUG) da casa de ordenha são compostos por cabos de cobre com isolamento de PVC bitola de 2,5mm² e tomada 10A. As tomadas de uso específico (TUE) tem bitola mínima de 2,5mm² e tomadas de pelo menos 10A, sendo de 20A em circuitos específicos conforme projeto. Os circuitos dos tanques de resfriamento, de aquecimento e o motor de ordenha tem seu ponto de energia representados no projeto por TUE's, e apresentam bitola mínima de 2,5mm². Os eletrodutos contendo os circuitos da casa de ordenha (setor gado de leite) são todos aparentes de aço galvanizado de diâmetro mínimo de 3/4". As luminárias e tomadas serão instaladas em condutes. Todos os circuitos de iluminação e tomadas da casa de ordenha são alimentados pelo QDC1, conforme projeto.

Os circuitos de tomada e iluminação do curral de manejo tem seu disjuntor no QDC1 na casa de ordenha. Os circuitos chegam de forma subterrânea por eletrodutos que passam pelas caixas de passagem CP4, CP6 e CP7 até a edificação. O circuito de tomadas desse local contém cabos de 2,5mm² e o circuito de iluminação cabos de 2,5mm², de cobre com isolamento em PVC, devido à queda de tensão. Esses circuitos chegam até esse galpão através de eletrodutos flexíveis reforçados enterrados PEAD com diâmetro de 3/4" vindos do QDC1. Os circuitos são redistribuídos no galpão através de eletrodutos aparentes de aço com diâmetro de 3/4" fixados na estrutura do galpão, onde serão instaladas as luminárias com lâmpadas de 18 w do tipo bulbo com reator incorporado. As luminárias, interruptores e tomadas serão instaladas em condutes.

O QDC2 situado no galpão de confinamento de novilhas contém os circuitos referentes ao galpão. Esse quadro é alimentado pelo QDC1 por cabos com diâmetros de 25mm² por fase, 25mm² o neutro e 16mm² o condutor de proteção. O circuito alimentador do quadro passa pelas caixas de passagem CP4 e CP5 através de eletrodutos enterrados PEAD com diâmetro de 1.1/2 polegadas. Os circuitos de iluminação e tomadas tem cabo de cobre com isolamento em PVC, com bitola de 2,5mm². Os circuitos dos ventiladores/exaustores e de iluminação sobem até a parte mais alta da estrutura através de eletrodutos aparentes de aço galvanizado até uma

eletrocalha de dimensões 50x75mm. Da eletrocalha os circuitos são distribuídos pelo galpão através de perfilado 38x38mm. Os perfilados são fixados na cobertura do galpão. A iluminação é composta por lâmpadas tubulares de 40w, luminárias para esse tipo de lâmpada e reator. As luminárias são fixadas no próprio perfilado. Os pontos de energia dos ventiladores/exaustores são representadas por TUE's no projeto.

3.2 SISTEMA DE ATERRAMENTO

3.2.1 Eletrodo de Aterramento

Foi previsto no projeto haste de aterramento em aço com 3,00 m de comprimento e $dn = 5/8"$, revestida com camada de cobre, como eletrodoto para a malha de aterramento, conectadas entre si por cabos de cobre nú de 50mm². 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 eqüipotencialização prescritas no item 6.4.2.(NBR-5410/2004).

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

Quando forem utilizados diferentes metais na 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.

A malha de aterramento do galpão de novilhas será composta hastes espalhados em torno da edificação. Essa malha se conecta às hastes da casa de

ordena através de cabos de 50mm², cobre nú, conforme projeto. O curral de manejo contém uma haste para seu aterramento.

3.2.2 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.

Será prevista um BEP dentro de um Quadro de Equipotencialização Principal (QEP), situado próximo ao QDC1. A barra de terra do QDC1 deve ser conectada ao BEP. Todas as massas metálicas da casa de ordenha devem ser conectadas ao BEP, e esta ligada à malha de aterramento. O barramento de terra do QDC-2 será o BEP para o galpão de novilhas e todas as massas metálicas devem ser conectadas a ele.

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.

3.2.3 Condutores de Equipotencialização

A seção dos condutores da equipotencialização principal prescrita não deve ser inferior à metade da seção do condutor de proteção de maior seção da instalação,

com um mínimo de 6mm² em cobre, 16mm² em alumínio ou 50mm² em aço. Todavia, a seção pode ser limitada a 25mm², se o condutor for de cobre, ou a seção equivalente, se for de outro metal.

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

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

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

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

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

3.2.4 Condutores de Proteção (PE)

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

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

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

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

NOTA Nenhuma ligação visando eqüipotencialização 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.

3.2.5 Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA)

Os sistemas de proteção contra descargas atmosféricas do galpão de confinamento de novilhas e do galpão de vacas serão compostos das próprias coberturas metálicas das edificações, que serve como captor de descargas atmosféricas, dispensando a necessidade do uso de pontas captoras e malha de spda na cobertura. Em caso das vigas de sustentação não serem metálicas, a cobertura será conectada à malha de aterramento através de cabos de cobre nú de 35mm² que descem através de eletrodutos de PVC até a malha. Se forem metálicas, a própria estrutura da edificação deve ser conectada à malha de aterramento. Devem haver caixas de inspeção para possibilitar a medição de resistência nos eletrodutos de descida. A cobertura metálica deve atender os requisitos construtivos mínimos previstos pela NBR-5419.

3.2.6 Especificação dos Materiais

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

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

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

3.2.7 EXECUÇÃO

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

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

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

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

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

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 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 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.