

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

**DIAMANTINA/MG**

## Sumário

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>ESCOPO .....</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>NORMAS .....</b>	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES E SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICAS .....</b>	<b>5</b>
5.1.	GENERALIDADES .....	5
5.2.	CABOS DE BAIXA TENSÃO .....	6
5.3.	ENTRADA DE ENERGIA E TRANSFORMADOR.....	7
5.4.	QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO.....	8
5.4.1.	QD-1 .....	8
5.4.2.	QD-2 .....	9
5.4.3.	QDC-P .....	9
5.4.4.	QDC-S .....	10
5.4.5.	QGBT .....	10
5.4.6.	QDC-M.....	11
5.4.7.	QDC-N.....	11
5.4.8.	QDC-D, QDC-G, QDC-K e QDC-L.....	12
5.5.	CIRCUITOS .....	12
5.5.1.	SALA DO DATA CENTER .....	12
5.5.2.	LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA .....	13
5.5.3.	SALAS DO BIOTÉRIO E DO NAP.....	13
5.5.4.	LABORATÓRIO DE MICROSCOPIA .....	13
5.5.5.	LABORATÓRIO DE AGENTES PATOLÓGICOS .....	13
5.5.6.	SALA DA SECRETARIA DA FAMMUC.....	13
5.5.7.	AUDITÓRIO.....	14

---

5.5.8.	CIRCUITO DOS REFLETORES DA ILUMINAÇÃO EXTERNA.....	14
5.5.9.	SALA NEONATO.....	14
5.5.10.	SALA DE SIMULAÇÃO.....	14
5.5.11.	LABORATÓRIO DE ANATOMIA SECO.....	14
5.5.12.	DIREÇÃO E PIESC.....	15
5.5.13.	LABORATÓRIO DE HABILIDADES II.....	15
5.5.14.	SALA DE ACERVO DE MATERIAIS.....	15
5.5.15.	LABORATÓRIO DE HABILIDADES MÉDICAS I.....	15
5.6.	RAMAL ALIMENTADOR PRINCIPAL.....	15
6.	EXECUÇÕES CIVIS COMPLEMENTARES.....	16
7.	ACOMPANHAMENTO.....	16

## **1. INTRODUÇÃO**

O presente documento tem como objetivo apresentar o Memorial Descritivo e especificações técnicas do Projeto Elétrico para atender a adequação da instalação elétrica do prédio da FAMMUC, localizado no campus Mucuri da UFVJM.

A instalação elétrica do prédio utilizado pela FAMMUC tem sido alterada ao longo dos últimos anos conforme as necessidades de uso do prédio, que foi concebido para ser um prédio administrativo e dimensionado considerando o uso apenas de cargas de uso geral. Desde então, o prédio foi adaptado para ser usado, além da atividade administrativa, pela Faculdade de Medicina – FAMMUC, laboratórios e sala de Data Center. Além disso, o prédio conta com auditório, equipamentos de usos específicos e diversos aparelhos de climatização. Para possibilitar o uso de todas essas cargas, ao longo dos anos foram executados circuitos para atendimentos específicos, desconsiderando a instalação como um todo, e em algumas vezes feito de forma paliativa e fora dos padrões dos normativos técnicos, como da ABNT, para instalações elétricas. Ainda, há a previsão de aumento considerável de cargas, principalmente pela construção de novo prédio anexo ao prédio existente, além da implementação do laboratório e saúde pública na edificação.

De forma a trazer maior segurança, atender as normas técnicas, em especial a NBR 5410, e expandir a capacidade de fornecimento de energia, esse serviço de engenharia tem como principais objetivos realizar a troca de transformador, reforçar ramais alimentadores, redistribuir as cargas por quadros de acordo com o tipo de carga e espaço, remanejar circuitos, instalação/troca de quadros e instalação de novos circuitos e execuções complementares de engenharia civil.

## **2. OBJETIVO**

O documento tem como objetivo descrever e informar sobre as execuções, serviços e materiais necessários para readequação da instalação elétrica e troca de transformador para atendimento do prédio da FAMMUC e seu futuro anexo.

### **3. ESCOPO**

- Estrutura de alvenaria (mureta, valas, caixas de passagem);
- Troca de transformador;
- Troca/substituição de quadros de distribuição;
- Remanejamento de circuitos;
- Execução de ramais alimentadores;

### **4. 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 IEC - 60439          Conjunto de Manobra e Controle de baixa tensão;
- NBR NM 60898          Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares
- NR - 10    Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- 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 1kV - Requisitos de desempenho

## **5. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES E SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICAS**

### **5.1. GENERALIDADES**

A execução a que esse memorial se refere é sobre a adequação das instalações elétricas em baixa tensão do Prédio da FAMMUC localizado no campus Mucuri da UFMG, desde sua alimentação vinda do transformador até seus circuitos terminais.

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

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

- De acordo com a NBR 5410/2008, item 6.2.7.1, alínea 'a':

*“Em qualquer ponto de utilização da instalação, a queda de tensão verificada não deve ser superior aos seguintes valores, dados em relação ao valor da tensão nominal da instalação:*

- a) 7%, calculados a partir dos terminais secundários do transformador MT/BT, no caso de transformador de propriedade da(s) unidade(s) consumidora(s);”*

A identificação dos condutores deverá obedecer às seguintes convenções:

#### A - CIRCUITOS TRIFÁSICOS

Fase R – Amarelo

Fase S – Branco

Fase T – Carmim (vermelho)

Neutro - Azul claro

Retorno - Preto

Terra (PE Proteção) – Verde

#### B – ELETRICA COMUM

Fase – Preto

Neutro - Azul claro (Identificado)

Terra (PE Proteção) – Verde

### **5.2. 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 para circuitos terminais deverão estar em conformidade com a NBR – 13248 e possuir as seguintes características:

- Isolação em PVC para tensão 750V
- 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

Já os cabos de baixa tensão para os ramais alimentadores dos Painéis/Quadros deverão estar em conformidade com a NBR – 13248 e possuir as seguintes características:

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

### **5.3. ENTRADA DE ENERGIA E TRANSFORMADOR**

O prédio da FAMMUC tem seu fornecimento de energia originalmente realizado por um transformador de 225 kVA. Este transformador alimenta diretamente o quadro geral de baixa tensão (QGBT), que por sua vez alimenta um gerador de energia que serve como suporte em caso de falta de energia no prédio da FAMMUC. Este gerador é de 60 kVA, portanto tem um fornecimento limitado de potência dependendo da demanda solicitada. Deverão ser feitas três intervenções

principais no fornecimento de energia: A troca de transformador; a troca do QGBT e execução de novos ramais alimentadores para o prédio da FAMMUC e seu futuro prédio anexo.

O transformador de 225 kVA deverá ser substituído por um de 300 kVA, que deverá ser instalado no mesmo poste. Desta forma, as estruturas presentes no transformador anterior deverão ser aproveitadas: Para-raios, chave-fusível, cruzeta, etc. A exceção são as cintas para fixação do transformador no poste, que deverão ser fornecidas junto do equipamento e da instalação do mesmo.

#### **5.4. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO**

Deverão ser instalados novos quadros de distribuição e a substituição de outros existentes. Outros quadros deverão ter seus disjuntores gerais substituídos. Todos os quadros a serem instalados devem apresentar boa qualidade executiva, placas com identificações dos circuitos, placa de acrílico para proteção contra contatos com o barramento, dispositivos de proteção contra surto (DPS) e grau de proteção IP-54.

Os novos quadros a serem instalados, que estão indicados em projeto e detalhados em planilha orçamentária, são: QD-1, QD-2, QDC-P e QDC-S.

Já os quadros existentes que requerem substituição, que estão indicados em projeto e detalhados em planilha orçamentária, são: QGBT e QDC-M, QDC-N

Os quadros de distribuição indicados como QDC-D, QDC-G, QDC-K e QDC-L deverão ter seus disjuntores gerais substituídos por disjuntores de acordo com indicações em planilha e projeto.

Os quadros QDC-E e o quadro QDC-P são destinados para circuitos de ar condicionado, exclusivamente, sendo aquele para aparelhos do primeiro pavimento e este para aparelhos do segundo.

##### **5.4.1. QD-1**



O quadro de distribuição QD-1 é um quadro novo a ser instalado em mureta a ser construída em área externa a edificação indicada em projeto. Este quadro deve ser alimentado pelo QGBT através de ramal subterrâneo. O ramal é composto por duto PEAD de alta resistência de 4", cabos de fase (2 por fase), neutro e de proteção de 120mm<sup>2</sup> com isolamento de 1kV conforme especificações de projeto. O disjuntor geral do QD-1 é de 400A e a capacidade de condução do barramento principal deve ser de pelo menos 400A. O quadro QD-1 serve como quadro de distribuição para alimentar outros quadros: QDC-C, QDC-F, QDC-G, QDC-L e QDC-P.

#### **5.4.2. QD-2**

O quadro de distribuição QD-2 é um quadro novo a ser instalado em mureta a ser construída, em área externa a edificação indicada em projeto, e tem como objetivo distribuir os circuitos que alimentam os quadros que tem o gerador como fonte alternativa de fornecimento de energia. Este quadro deve ser alimentado pelo QGBT através de ramal subterrâneo. O ramal é composto por duto PEAD de alta resistência de 3", cabos de fase de 95mm<sup>2</sup>, neutro e de proteção de 50mm<sup>2</sup> com isolamento de 1kV conforme especificações de projeto. O disjuntor geral do QD-2 é de 200A e a capacidade de condução do barramento principal deve ser de pelo menos 200A. O quadro QD-2 serve como quadro de distribuição para alimentar outros quadros: QDC-I, QDC-M, QDC-N, QDC-Q e QDC-S.

#### **5.4.3. QDC-P**

O quadro de distribuição QDC-P é um quadro novo a ser instalado de forma aparente no segundo pavimento em local indicado em projeto, e tem como objetivo distribuir os circuitos que alimentam os aparelhos de ar condicionado do pavimento superior da FAMMUC. Este quadro deve ser alimentado pelo QD-1 através de circuito que segue de forma aparente externa a edificação até o 2º andar. O ramal é composto por dutos de 2", cabos de fase de 50mm<sup>2</sup>, neutro e de proteção de 25mm<sup>2</sup> conforme especificações em projeto. O disjuntor geral do QDC-P é de 125A e a capacidade de condução do barramento principal deve ser de pelo menos 150A.

#### **5.4.4. QDC-S**

O quadro de distribuição QDC-S é um quadro novo a ser instalado no biotério para alimentar as cargas locais. Este quadro deve ser alimentado pelo QD-2 através de rede, parte subterrânea, parte aparente, conforme especificações de projeto. Os cabos de fase, neutro e de proteção de 16mm<sup>2</sup> com isolamento de 1kV conforme especificações de projeto. O disjuntor geral do QDC-S é de 50A e a capacidade de condução do barramento principal deve ser de pelo menos 100A. O quadro QDC-S é responsável por alimentar as cargas do biotério.

#### **5.4.5. QGBT**

O QGBT deverá ser substituído por novo quadro com maior capacidade, tamanho e com melhor qualidade executiva, conforme as especificações previstas em planilha e projeto. O novo QGBT deverá apresentar capacidade para suportar 800A em sua corrente de entrada. Para isso, a proteção de entrada pode ser tanto um disjuntor único de 800A quanto dois disjuntores de 400A. O barramento principal deve apresentar a mesma capacidade da topologia escolhida. O QGBT é o quadro principal da FAMMUC e seu anexo e é responsável por alimentar 3 quadros distintos conforme as indicações em projeto e planilha, além de espaço de espera para eventuais circuitos:

- Circuito 1 – Disjuntor tripolar de 400A para alimentar o quadro QD-1 a ser instalado;
- Circuito 2 – Disjuntor tripolar de 175A para alimentar o quadro de transferência automático do gerador;
- Circuito 3 – Disjuntor tripolar de 200A para alimentar o quadro QD-3 (quadro do prédio anexo futuro);

Devido à substituição de transformador e do QGBT para aumento do fornecimento de energia, faz-se necessário reforçar o ramal que alimenta o quadro. O quadro é alimentado por dois circuitos, um com cabos de 240mm<sup>2</sup> por fase + 150mm<sup>2</sup> neutro e outro com cabos de 150mm<sup>2</sup> por fase e 120mm<sup>2</sup> neutro. Este ramal

alimentador, entre transformador e QGBT, deverá ser reforçado por um circuito com cabos de 150mm<sup>2</sup> por fase e 70mm<sup>2</sup> de neutro através de eletroduto de aço galvanizado de 4”.

#### **5.4.6. QDC-M**

O quadro de distribuição QDC-M é um quadro existente localizado no laboratório de agentes patológicos e deverá ser substituído por um de maior capacidade e com mais circuitos, de forma a atender todas as cargas existentes no laboratório. Hoje as cargas do laboratório estão distribuídas em diferentes quadros e sem uma identificação, gerando dificuldade na organização e distribuição dos circuitos. Ainda, deseja-se que as cargas deste laboratório sejam alimentadas pelo gerador no caso de falta de energia. Neste sentido, a troca se faz necessária para que as cargas do laboratório sejam todas alimentadas por este quadro e este, por sua vez, seja alimentado pelo gerador. Este quadro deve ser alimentado pelo QD-2 através de rede aparente, conforme especificações de projeto. Os cabos de fase devem ser de 35mm<sup>2</sup>, enquanto de neutro e de proteção devem ser de 25mm<sup>2</sup> com isolamento de 1kV, conforme especificações de projeto. O disjuntor geral do QDC-M é de 100A e a capacidade de condução do barramento principal deve ser de pelo menos 100A. O quadro QDC-M é responsável por alimentar as cargas do laboratório de agentes patológicos.

#### **5.4.7. QDC-N**

O quadro de distribuição QDC-N é um quadro existente localizado no laboratório de biologia molecular e deverá ser substituído por um de maior capacidade e com mais circuitos, de forma a atender todas as cargas existentes no laboratório. O quadro é responsável por alimentar as cargas do laboratório e foi observado que o quadro está no limite de sua capacidade condutiva e sem qualquer espaço para inclusão de cargas extras ou instalação de novos dispositivos, além da taxa de ocupação de cabos excessiva dentro do quadro. Inclusive, após a troca de um disjuntor geral do quadro devido a danos por superaquecimento, foi feita leitura

térmica que apresentou pontos de alta temperatura em diferentes pontos do quadro, o que motivou a troca do mesmo.

Este quadro deve ser alimentado pelo QD-2 através de rede subterrânea, conforme especificações de projeto. Os cabos de fase devem ser de 50mm<sup>2</sup>, enquanto de neutro e de proteção devem ser de 25mm<sup>2</sup> com isolamento de 1kV, conforme especificações de projeto. O disjuntor geral do QDC-N deverá ser de 125A e a capacidade de condução do barramento principal deve ser de pelo menos 150A. O quadro QDC-M é responsável por alimentar as cargas do laboratório de biologia molecular.

#### **5.4.8. QDC-D, QDC-G, QDC-K e QDC-L**

Os quadros QDC-D, QDC-G, QDC-K e QDC-L são quadros existentes localizados no prédio da FAMMUC conforme indicações em projeto. Não será necessária a substituição dos quadros, porém deverá ser realizada a troca dos disjuntores gerais destes quadros, pois são inadequados, seja por serem subdimensionados, seja por serem IDRS ao invés de termomagnéticos. As especificações dos dispositivos são indicadas em planilhas e projeto.

### **5.5. CIRCUITOS**

Deverá ser realizado o remanejamento de diversos circuitos na edificação, de forma a organizar e distribuir de forma coerente às cargas de acordo com o tipo de carga, local e quadro que alimenta. Também será necessária a execução de ramais alimentadores de quadros diversos. As especificações dos circuitos e trechos são detalhadas em projeto e planilha orçamentária. A seguir são indicados os ambientes que deverão ter circuitos remanejados e/ou instalados em quadros específicos:

#### **5.5.1. SALA DO DATA CENTER**

Todas as tomadas aparentes do data center devem ser remanejadas ao quadro de distribuição localizado no local, o QDC-I. Algumas das tomadas aparentes do local estão conectadas ao QDC-F ou ao QDC-G e devem ser deslocadas para os circuitos no quadro QDC-I conforme projeto. As tomadas embutidas do local não

deverão ser realocadas para nenhum outro circuito. As especificações dos circuitos são indicadas em projeto e planilha.

#### **5.5.2. LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA**

No laboratório de informática haverá apenas um remanejamento de circuitos. O circuito para aparelho de ar condicionado deve ser conectado ao quadro QDC-E, conforme especificações de projeto e planilha. As demais tomadas do local não devem ser alteradas.

#### **5.5.3. SALAS DO BIOTÉRIO E DO NAP**

Na sala do biotério todos os circuitos devem ser ligados ao quadro QDC-S, incluindo tomadas e iluminação. Para isso novos circuitos devem ser executados, de forma aparente, conforme especificações em projeto.

Na sala do NAP, a iluminação deve ser ligada ao circuito de iluminação do restante do primeiro pavimento ligado ao QDC-D, indicado em projeto. As tomadas por sua vez devem ser ligadas a circuito do quadro QDC-G.

#### **5.5.4. LABORATÓRIO DE MICROSCOPIA**

No laboratório de microscopia o circuito bifásico indicado na sala do laboratório deve ser instalado no quadro QDC-A, conforme indicação em projeto.

#### **5.5.5. LABORATÓRIO DE AGENTES PATOLÓGICOS**

No laboratório de agentes patológicos todas as cargas e tomadas devem estar ligadas a circuitos do quadro QDC-M. Algumas das tomadas já se encontram ligadas ao QDC-M, as demais estão ligadas a outros quadros. Com isso, devem-se uniformizar todos os circuitos deste laboratório para estarem ligados ao QDC-M, que será substituído conforme indicado no item 5.3.6 deste documento. As alterações e especificações dos circuitos são indicadas em projeto.

#### **5.5.6. SALA DA SECRETARIA DA FAMMUC**

Na sala da secretaria da FAMMUC os circuitos para aparelhos de ar condicionado deverão ser remanejados para o quadro QDC-E, conforme indicação em projeto.

#### **5.5.7. AUDITÓRIO**

Para o auditório da FAMMUC deverão ser executados novos circuitos para os aparelhos de ar condicionado existentes. Todos os circuitos de ar condicionado do segundo pavimento deverão estar conectados ao quadro QDC-P, inclusive os instalados no auditório. Os circuitos deverão seguir de forma aparente para cada aparelho. Ainda, deve-se remanejar tomadas aparentes do auditório e do hall do auditório para circuitos do quadro QDC-K. As especificações dos circuitos estão indicadas em projeto.

#### **5.5.8. CIRCUITO DOS REFLETORES DA ILUMINAÇÃO EXTERNA**

Na parte exterior do prédio próximo ao auditório há refletores de iluminação externa. Os circuitos destes refletores deverão ser conectados ao quadro QDC-L, conforme indicações em projeto.

#### **5.5.9. SALA NEONATO**

Na sala de neonato deverão ser realizados dois remanejamentos de circuitos. Uma das tomadas na parede deve ter seu circuito ligado ao quadro QDC-L de forma a uniformizar os circuitos do local. O circuito de aparelho de ar condicionado por sua vez deve ser conectado ao quadro QDC-P. As especificações dos circuitos estão indicadas em projeto.

#### **5.5.10. SALA DE SIMULAÇÃO**

O circuito de aparelho de ar condicionado deste local deve ser conectado ao quadro QDC-P. As especificações dos circuitos estão indicadas em projeto.

#### **5.5.11. LABORATÓRIO DE ANATOMIA SECO**

O circuito de aparelho de ar condicionado deste local deve ser conectado ao quadro QDC-P. As especificações dos circuitos estão indicadas em projeto.

#### **5.5.12. DIREÇÃO E PIESC**

Os circuitos de aparelho de ar condicionado destes locais devem ser conectados ao quadro QDC-P. Ainda, uma das tomadas embutidas locais deve ser remanejada a circuito do quadro QDC-L, de forma a uniformizar os circuitos embutidos no mesmo quadro de distribuição. As especificações dos circuitos estão indicadas em projeto.

#### **5.5.13. LABORATÓRIO DE HABILIDADES II**

O circuito de aparelho de ar condicionado deste local deve ser conectado ao quadro QDC-P. As especificações dos circuitos estão indicadas em projeto.

#### **5.5.14. SALA DE ACERVO DE MATERIAIS**

O circuito de aparelho de ar condicionado deste local deve ser conectado ao quadro QDC-P. As especificações dos circuitos estão indicadas em projeto.

#### **5.5.15. LABORATÓRIO DE HABILIDADES MÉDICAS I**

O circuito de aparelho de ar condicionado deste local deve ser conectado ao quadro QDC-P. As especificações dos circuitos estão indicadas em projeto.

### **5.6. RAMAL ALIMENTADOR PRINCIPAL**

O ramal alimentador principal da edificação sai do gerador e tem diversas ramificações feitas através de derivações, em caixa de passagem existente. Para corrigir isso deverão ser instalados os quadros QD-1 e QD-2 em mureta exatamente onde existe esta caixa de passagem. Os quadros QD-1 e QD-2 têm como objetivo separar as cargas e quadros que são alimentados pelo gerador ou não. Neste sentido, pretende-se aproveitar os circuitos e dutos existentes que alimentam os quadros QDC-C, QDC-F, QDC-G e QDC-L a serem conectados ao QD-1. O QDC-P ligado ao QD-1 será um circuito novo. O mesmo ocorre para o QD-2, o circuito existente do QDC-I deve ser aproveitado. Os circuitos para QDC-M, QDC-N e QDC-S serão circuitos novos. Já a alimentação do QDC-Q é circuito a ser executado futuramente em um segundo momento. Todas as especificações e detalhes são indicados no projeto e planilha deste memorial.



## **6. EXECUÇÕES CIVIS COMPLEMENTARES**

De forma complementar as execuções elétricas serão necessários serviços de corte, alvenaria, entre outros.

Para substituição do QGBT, que é embutido em mureta, será necessária a quebra da alvenaria e retirada do mesmo. Em seguida, deverá ser feita a reinstalação do novo quadro na mesma mureta. Para os ramais alimentadores e circuitos que seguem de forma embutida no solo, ou na alvenaria, serão necessários cortes e abertura de valas para comportar os dutos especificados em projeto. Para os quadros QD-1 e QD-2 deverá ser construída mureta com cobertura para fixação dos quadros, preferencialmente de forma embutida. Para as entradas dos quadros QD-1 e QD-2, respectivamente vindos do QGBT e do Gerador, devem ser executadas caixas de passagem do tipo ZB. Para a saída dos quadros QD-1 e QD-2 deverá ser executada uma caixa de passagem ZC para facilitar a passagem dos diversos circuitos que derivam destes quadros.

Importante reforçar que a localização da mureta e das caixas deve coincidir com a da caixa de passagem já existente, onde há diversas derivações, para que seja possível aproveitar os circuitos que alimentam os quadros já existentes.

## **7. ACOMPANHAMENTO**

Os serviços serão fiscalizados pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri 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 ou CRT, 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".

## 8. 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.

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.
- 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 Cândido de Oliveira  
Eng. Eletricista CREA: 217219/D  
UFVJM