

# REFORMA DA UTI DO HOSPITAL REGIONAL DE FERRAZ DE VASCONCELOS

Rua Princesa Isabel, no 270 - Vila Correa

PROJETO BÁSICO

MEMORIAL DESCRITIVO E ESP. TÉCNICAS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - REVISÃO 00

---

## **1 Introdução**

O presente Memorial Descritivo destina-se a fornecer subsídios para a execução do sistema elétrico a ser implantado na Reforma da Uti do Hospital Regional de Ferraz de Vasconcelos.

## **2 Generalidades**

Este memorial descritivo de especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, montagem, inspeção e ensaios.

Os documentos pertinentes às Instalações Elétricas serão complementares entre si, e o que constar em um deles será tão obrigatório como se constasse em todos.

A Empresa Contratada não deverá prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

A Empresa Contratada deverá satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos e das especificações.

No caso de erros e discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer forma ser comunicado à Fiscalização.

As cotas que constam nos desenhos deverão predominar, caso houver discrepância entre as escalas e as dimensões; o engenheiro residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos, nos detalhes ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada, ou detalhada e assim deverá ser considerada para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes a menos que indicado ou anotado diferentemente.

A execução das instalações elétricas deverá ser feita por profissionais devidamente habilitados e exclusivamente com materiais de primeira qualidade, examinados e aprovados pela Fiscalização, de modo que

sejam garantidas as melhores condições possíveis de utilização, eficiência e durabilidade.

Sempre que solicitado pela Fiscalização, caberá à Empresa Contratada providenciar a execução de ensaios para medição de resistência elétrica, isolamento, condutibilidade, etc., da própria instalação ou dos materiais, aparelhos e equipamentos nela utilizados.

Caberá à Empresa Contratada total responsabilidade pela qualidade e desempenho das instalações elétricas por ela executadas, direta ou indiretamente, bem como pelas eventuais alterações do projeto que venham a ser exigidas pela Fiscalização ou pela Concessionária, mesmo que, ditas alterações se originem de erros e/ou vícios construtivos.

Na execução das instalações elétricas, toda e qualquer alteração do projeto executivo, quando efetivamente necessária, deverá contar com expressa autorização da Fiscalização, cabendo à Empresa Contratada providenciar a anotação, em projeto, de todas as alterações efetuadas no decorrer da obra.

A Empresa Contratada deverá, caso necessário, manter contato com as repartições componentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeção.

As instalações elétricas somente serão aceitas pela Fiscalização quando forem entregues em perfeitas condições de funcionamento e uso e devidamente ligadas à rede externa da Companhia Concessionária. O processo de aprovação e acompanhamento dos projetos junto à Concessionária de Energia Elétrica local é responsabilidade da Empresa Contratada; assim como eventuais atualizações devido a novas versões, em vigência, das normas técnicas utilizadas como base para a elaboração do projeto ou por solicitação destas Concessionárias.

### **3 Documentação**

Concluídas as obras, a Empresa Contratada deverá fornecer ao Contratante os desenhos do projeto "As Built" atualizados de qualquer elemento ou instalação da obra que, por motivos diversos, tenha sofrido modificação no decorrer dos trabalhos. Os desenhos deverão ser entregues para aprovação em 2 jogos de papel e 2 jogos em mídia eletrônica. Os arquivos AutoCAD em versão não inferior ao AutoCAD® 2005 ou superior e deverão ser entregues no formato \*.dwg e \*.plt.

A Empresa Contratada deverá entregar dois jogos em português dos seguintes manuais:

- a) Manual de Operador, com explicações em texto e gráficas para todas as funções de operações especificadas no sistema.
- b) Manuais Originais, fornecidos pelos fabricantes dos sistemas e de todos os componentes fornecidos (central de telefonia, patch panel, rack e etc.). Não serão aceitos catálogos comerciais.
- c) Manuais de Programação.

Será aceito documentação complementar em língua estrangeira (espanhol e/ou inglês) dos documentos acima, de modo a enriquecer as informações disponíveis do sistema. Porém esta documentação complementar não exime a Empresa Contratada de fornecer a documentação em português descrita nos itens acima.

Toda a documentação deverá ser aprovada pelo Contratante ou seu representante antes da entrega definitiva do sistema. O Contratante se reserva ao direito de solicitar modificações nos documentos entregues caso os mesmos não atinjam os objetivos, a julgo do contratante.

#### **4 Garantia**

Os materiais empregados no sistema elétrico e equipamentos fornecidos deverão ser garantidos por um período mínimo de 12 (doze) meses a partir da data de aceitação do sistema. Qualquer defeito, não conformidade ou falha que for identificada durante este período de garantia, deverá ser corrigida sem custo ao Contratante. A Empresa Contratada será total e diretamente responsável pelo serviço de garantia e manutenção necessário a qualquer componente do sistema no local da instalação.

#### **5 Normas de Referência**

Os projetos, especificações, testes de equipamentos e materiais das instalações elétricas, deverão estar de acordo com as Normas Técnicas, recomendadas e prescrições ao longo deste memorial.

Serão adotadas as Normas brasileiras ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e as Normas das Concessionárias de serviços públicos locais (Concessionária de energia do local de implantação do projeto). Nos casos omissos as Normas ABNT poderão ser complementadas por Normas de outras entidades.

Relação de Normas básicas, de conhecimento essencial, de instalações elétricas para desenvolvimento das atividades de execução do projeto:

- ABNT NBR 5410/2004 ou posterior - Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

## **6 Descrição do Projeto**

### **6.1 Sistema Elétrico**

#### **6.1.1 Entrada de Energia**

O fornecimento de energia elétrica será realizado a partir da subestação de energia do hospital, sendo que a interligação e reforma da mesma não é objeto deste projeto.

Para dados da subestação de energia deverá ser consultado projeto elétrico específico.

#### **6.1 Alimentadores**

Os alimentadores elétricos originários do painel de baixa tensão existente até os Quadros Gerais, localizados no térreo e área externa, e destes quadros gerais citados até os quadros terminais, localizados nos pavimentos, serão constituídos de cabo de cobre, tempera mole, isolamento 0,6/1kV, HEPR/EPR 90°C, coberto com composto termoplástico poliolefinico não halogenado, com características de não propagação e auto extinção de fogo, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos; temperatura de 90°C em serviço contínuo, conforme Normas NBR 5410, NBR 13570, considerando-se as versões em vigor na época de sua construção.

#### **6.2 Distribuição de Força Iluminação e Tomadas**

As instalações internas nas edificações para circuitos de tomadas serão constituídas de cabos de cobre, tempera mole, isolamento para 750 V, PVC 70 °C.

Os quadros de distribuição serão construídos, projetados e ensaiados de acordo com as Normas da ABNT vigentes. As partes em que as Normas citadas forem omissas, serão tratadas de acordo com as Normas Internacionais. A porta externa deverá ser dotada de fechadura de cilindro e de aberturas para ventilação permanente. A porta interna deverá apresentar aberturas que permitam o acionamento dos disjuntores, barreiras de proteção conforme Norma ABNT NBR 5410 vigente, com porta-etiqueta lateral para identificação dos circuitos.

Os eletrodutos e as caixas de passagem e de derivação deverão ser instalados depois de colocada a ferragem, quando embutidos em elementos de concreto armado, e chumbados com argamassa de cimento e areia 1:4, quando embutidos em elementos de alvenaria.

Todos os cortes em alvenaria ou concreto, necessários para embutimento de eletrodutos ou de caixas, deverão ser feitos com o máximo cuidado, causando-se o menor dano possível aos serviços já executados.

Durante a execução de qualquer serviço que possa ocasionar a obstrução de eletrodutos, ou de suas respectivas caixas, todos os pontos, por onde possa haver penetração de nata de cimento, deverão ser previamente obturados.

### **6.2.1 Tensões de Distribuição**

Serão utilizadas as tensões de:

- 220 V (três fases e terra), 60 Hz, para circuitos trifásicos, 110 V e 220 V (duas fases e terra), 60 Hz, para circuitos bifásicos;

### **6.2.2 Tomadas**

Todas as tomadas deverão atender a Norma ABNT NBR 14136, em sua versão em vigor na época da construção do empreendimento. Estas serão dos tipos:

Tomadas de serviço bifásicas (uso geral): 220 V – duas fases e terra, 20 A / 250 V, (na cor vermelha, com identificação de 220 V);

**Deverão ser seguidas as orientações da NBR 5419:2015 e previstos os desenhos nas folhas de projeto executivo. Todos os desenhos, assim como materiais, encontram-se previstos e remunerados na lista de quantidades do projeto.**

## 7 Materiais / Componentes

### 7.1 Eletrodutos

Na execução de instalações elétricas só será permitido o uso de eletrodutos que atendam integralmente as determinações da ABNT, para cada tipo específico de material.

Os eletrodutos, quando previstos em instalações aparentes, deverão ser em aço-carbono, com galvanização por imersão a quente, conforme Normas da ABNT NBR5624 e ABNT NBR6323, versões em vigor na época da construção, convenientemente fixados com braçadeiras e tirantes, ou outros dispositivos que garantam perfeita rigidez ao conjunto, segundo alinhamentos, horizontais ou verticais, absolutamente rigorosos e espessura de parede, conforme tabela abaixo:

Tabela 01- Espessura da parede de eletrodutos galvanizados a quente:

<b>ELETRODUTOS DE AÇO CARBONO GALVANIZADO A QUENTE</b>				
<b>Tamanho nominal</b>		<b>Diâmetro Externo</b>		<b>Espessura da chapa (mm) Conforme ABNT NBR 5624</b>
<b>Pol.</b>	<b>D.N.</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	
Φ1/2"	15	20,00	20,40	1,50
Φ3/4"	20	25,20	25,60	1,50
Φ1"	25	31,50	31,90	1,50
Φ1.1/4"	32	40,50	41,00	2,00
Φ1.1/2"	40	46,60	47,10	2,25
Φ2"	50	58,40	59,00	2,25
Φ2.1/2"	65	74,10	74,90	2,65
Φ3"	80	86,80	87,60	2,65
Φ4"	100	111,60	112,70	2,65

Todos os eletrodutos deverão ser instalados com curvas adequadas, ou caixas de derivação, em todo e qualquer desvio acentuado de direção.

Para instalações embutidas em lajes ou paredes ou piso elevado de acordo com a Norma ABNT NBR 15465 última versão, deverão ser de PVC flexível corrugado reforçado, resistência diametral dos eletrodutos: carga até 750 N / 5 cm, com acessórios, devem ser fabricado de cloreto de polivinil não plastificado com adição de ingredientes, a critério do fabricante e por processo que assegure a obtenção de um produto que atenda as condições da Norma, devem ter cor uniforme, permitindo-se, entretanto, variação de nuance, devido a naturais diferenças de cor da matéria prima.

Para instalações embutidas em piso, em área externa de acordo com a Norma ABNT NBR 13897 e Norma ABNT NBR 13898 últimas versões deverão ser do tipo corrugado helicoidal, flexível, isolante e resistente a agentes químicos em polietileno de alta densidade (PEAD), com acessórios.

Para instalações de interligações de motores de acordo com a Norma ABNT NBR NM-247-3 última versão, deverão ser do tipo metálico flexível com capa em PVC, constituído internamente por eletroduto metálico flexível fabricado em espiral com fita de aço carbono galvanizado por imersão a quente, revestido externamente, envolvendo todo o tubo, com espessa camada de PVC extrusado, para temperaturas até 60°C

Não será permitida a execução de curvas para os eletrodutos de aço galvanizado. Só será permitida a execução de curvas, na obra, quando se tratar de eletrodutos de PVC rígido, com diâmetro nominal de até  $\emptyset$   $\frac{3}{4}$ "", sendo obrigatório o uso de peças de curvatura apropriadas, quando se tratar de eletrodutos com diâmetro nominal superior a esse limite.

As curvas executadas, mediante o uso de curvadores especiais, não poderão apresentar raio mínimo inferior a 6 vezes o diâmetro nominal do eletroduto, devendo ser rejeitadas todas as peças que não atenderem esta determinação, bem como aquelas cuja curvatura tenha causado fendas na parede do eletroduto, ou redução sensível em sua secção.

As ligações entre eletrodutos e caixas de passagem ou de derivação, deverão ser feitas por intermédio de arruelas e buchas galvanizadas, ou de alumínio, rosqueadas na extremidade do eletroduto e fortemente apertadas.

Todas as emendas deverão ser feitas por intermédio de luvas rosqueadas, e de modo que as extremidades dos dois eletrodutos se toquem, eliminando-se, nesses pontos, toda e qualquer rebarba que possa vir a danificar a capa isolante dos condutores durante a enfição.

Todo e qualquer corte em eletroduto deverá ser executado segundo uma perpendicular exata de seu eixo longitudinal, eliminando-se todas as rebarbas resultantes dessa operação e dotando-se de rosca apropriada as novas extremidades de uso.

Todos os eletrodutos deverão ser instalados com enfição de arame galvanizado, para servir de guia às fitas de aço que irão ser utilizadas na enfição dos condutores.

Antes da enfição dos condutores, os eletrodutos deverão ser limpos, secos, desobstruídos (eliminando-se eventuais corpos estranhos, que possam danificar os condutores ou dificultar sua passagem) e, sempre que necessário convenientemente lubrificado com talco ou parafina.

A quantidade de cabos elétricos nos eletrodutos deve obedecer às taxas de ocupação indicadas na Norma ABNT NBR 5410, última versão.

Na execução de instalações elétricas só será permitido o uso de eletrodutos que atendam integralmente as determinações da ABNT, para cada tipo específico de material.

## **7.2 Caixas de Passagem e Derivação**

A disposição e o espaçamento, das diversas caixas de passagem e de derivação da rede elétrica, deverão ser criteriosamente planejados, de modo a facilitar os serviços de enfição dos condutores, bem como os futuros serviços de manutenção do sistema.

Será obrigatória a instalação de caixas apropriadas em todos os pontos de entrada, saída e emenda dos condutores, bem como nos locais de subdivisão dos eletrodutos.

Todas as caixas deverão ser cuidadosamente instaladas, com nível e prumo perfeitos, na posição exata determinada em projeto e, sempre que instaladas em elementos de alvenaria, faceando o revestimento final dos respectivos paramentos.

As caixas de passagem utilizadas na área externa serão em alvenaria, conforme as dimensões indicadas em planta de projeto.

As caixas de passagem utilizadas internamente serão em chapa de aço nº 18, acabamento em pintura antioxidante interna e externamente, com tampa fixada por meio de parafusos.

Quando forem embutidas em elementos de concreto armado, as caixas deverão ser rigidamente fixadas às formas, depois de integralmente preenchidas com serragem molhada, de modo que, durante a concretagem, não sofram deslocamentos sensíveis de posição ou penetração excessiva de nata de cimento.

Nas ligações entre caixas e eletrodutos deverão ser removidas, única e exclusivamente, os "olhais" correspondentes aos pontos de conexão.

### **7.3 Conduletes**

Condulete em alumínio do tipo sem rosca, constituído por corpo e tampa separada por junta de material maleável, com encaixe para eletrodutos de aço galvanizado com parafuso e fixação. Os conduletes de alumínio quando utilizados como ponto para instalação de interruptores, tomadas e ou pontos de dados e voz, deverão ter as tampas com furação compatível conforme a utilização.

### **7.4 Condutores**

Os condutores, de uma maneira geral, deverão ser instalados de modo a suportarem apenas esforços compatíveis com sua resistência mecânica.

As emendas e as derivações de condutor deverão ser executadas de modo a assegurarem contato elétrico perfeito e permanente, além de resistência mecânica adequada, utilizando-se conectores de pressão apropriados, sempre que necessário.

As emendas e as derivações de condutor deverão ser cuidadosamente isoladas, com fita isolante de comprovada eficiência aderente, de modo a apresentarem nível de isolamento, no mínimo, equivalente ao do respectivo condutor.

Todas as emendas de condutor deverão ser feitas e mantidas nas respectivas caixas de passagem e derivação, ficando absolutamente vedada sua introdução nos eletrodutos.

A enfição dos condutores só poderá ser executada após a conclusão dos serviços de revestimento em paredes, tetos e pisos, quando deverão ser retiradas as obturações dos eletrodutos e das caixas de passagem e derivação.

A passagem dos condutores pelos eletrodutos deverá ser obtida mediante o uso de guias de aço adequadas, facilitada, sempre que necessário, pela prévia lubrificação dos condutores, com talco ou parafina.

Na ligação dos condutores com todos os demais componentes da rede elétrica, principalmente aparelhos, só será permitido o uso de parafusos de cobre ou latão, especialmente quando se tratar de parafusos que participem diretamente do contato elétrico.

Os cabos utilizados nas redes de distribuição terão as seguintes características:

#### **7.4.1 Fiação de Tomadas e Pontos de Força**

Cabo de cobre, tempera mole, isolamento 750 V, PVC 70° C, coberto com composto termoplástico poliolefínico não halogenado e com características de não propagação e auto extinção de fogo, com baixa emissão de fumaça, gases tóxicos e corrosivos; temperatura de 70°C em serviço contínuo, conforme Normas NBR 5410, última versão.

#### **7.4.2 Alimentadores**

Cabo de cobre tempera mole, isolamento 0,6/1KV, HEPR / EPR 90° C, coberto com composto termoplástico poliolefínico não halogenado e com características de não propagação e auto-extinção de fogo, com baixa emissão de fumaça, gases tóxicos e corrosivos; temperatura de 90°C em serviço contínuo, conforme Normas NBR 5410, NBR 13570 vigentes.

#### **7.4.3 Cabos de Comando e Controle**

Cabo multipolar, condutores de cobre, encordoamento flexível, isolação classe 0,6/ 1 kV, PVC – 70° C, e cobertura em PVC.

### **7.5 Eletrocalha**

Eletrocalhas lisas, tipo U, fabricada em chapa de aço galvanizada por imersão a quente com dimensões indicadas em projeto, fornecidas em barras de três metros, contento cabos para as instalações elétricas e cabeamento estruturado. A instalação deste material requer o emprego de alguns acessórios, tais como: curva vertical externa, "T" reto horizontal, cruzeta reta, curva de 90°, tampas, suspensão para tirante,

suspensão para eletro calha, tirante de aço rosca total, com dimensões indicadas em planta.

## **7.6 Perfilado Perfurado 38 x 38 mm**

Perfilado perfurado 38 x 38 mm em aço-carbono, chapa nº 14 MSG, com acabamento, galvanizado por imersão a quente, acessórios para fixação ou reforço das peças entre si, como juntas, talas, cantoneiras, abraçadeiras, etc.

## **7.7 Quadros**

### **7.7.1 Quadro Geral de Baixa Tensão**

Esta especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, fabricação, inspeção e ensaios na fábrica do Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT).

O Quadro Geral de Baixa Tensão deverá ser fornecido completo, com todos os seus componentes e acessórios, incluindo as peças sobressalentes, ferramentas e dispositivos especiais, necessários à montagem e manutenção.

Complementa esta especificação técnica as informações contidas nos projetos, correspondentes ao quadro de distribuição e manobra de baixa tensão.

Os quadros de distribuição e manobra e seus componentes deverão ser fabricados, ensaiados e fornecidos em conformidade com as recomendações das seguintes Normas, a menos que estabelecido de outra forma nesta especificação técnica. Normas ABNT:

- NBR IEC-60439-1:2003 - Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Especificação e Método de Ensaio;
- ABNT NBR-6146 - Grau de Proteção Provida por Invólucros - Especificação.

Os quadros de distribuição e manobra de baixa tensão, deverão ser do tipo cubículo ou multicubículo, fechado, do tipo auto-sustentável (onde aplicável) que pode compreender várias seções, subseções ou compartimentos, como estabelecido na Norma ABNT NBR IEC 60439-1/2003.

Características técnicas:

Tensão nominal (valor eficaz) - 220/127 V;

Frequência nominal - 60 Hz; Nível  
de isolamento:

- Tensão suportável à frequência industrial - 2.500 V;

Corrente nominal (valor eficaz) - (conforme projeto);

Elevação de temperatura dos barramentos e conexões com faces  
prateadas nos contatos - 65° C.

Os Quadros de distribuição e manobra deverão ser construídos com  
estruturas de perfis de aço, completamente fechados com chapa  
metálica, auto-suportáveis e rigidamente armados.

Os quadros de distribuição e manobra deverão ser compostos de seções  
verticais, divididas em compartimentos independentes, separados por  
chapas metálicas, para alojamento dos dispositivos de manobra.

A espessura das chapas de aço das portas, laterais, posteriores, teto,  
das barreiras entre seções verticais adjacentes e dos compartimentos  
dos dispositivos de manobra, não deverão ser menores que 1,90 mm e  
para as estruturas (perfis verticais, transversais, interiores e demais  
partes) não deverão ser menores que 3,00 mm.

Todos os componentes tais como disjuntores, contadores, reles, etc.,  
deverão ser montados em placas e/ou perfis internos removíveis.

O acoplamento dos barramentos das seções vertical com os  
compartimentos deverá ser do tipo fixo e as ligações dos circuitos de  
controle dos compartimentos com o conjunto de manobra deverão ser  
do tipo terminal de bornes.

Os compartimentos deverão possuir porta com dobradiça e trinco, além  
dos dispositivos de comando e medição (quando aplicável).

Os compartimentos de entrada e saídas de cabos deverão ser providos  
de aberturas para acesso dos cabos na parte inferior; para tanto,  
deverão ser previstos flanges removíveis (aparafusados) e vedados com  
juntas de neoprene.

Os compartimentos dos contadores, disjuntores e autotransformadores  
de partida deverão ser construídos modulados, de modo que os de  
capacidade maior sejam múltiplos do modulo básico.

Os invólucros externos das seções verticais deverão ter grau de  
proteção equivalente a IP 54.

Todas as superfícies metálicas dos cubículos, tanto externas como  
internas, deverão ser pintadas. Assim, tais superfícies deverão ser  
completamente limpas de toda sujeira e outras impurezas por jato de  
areia ou granalha de aço até o "metal quase branco"; em seguida,  
deverão ser aplicadas demãos de pintura de base, utilizando premer, à  
base de óxido de zinco em veículo de epóxi, sendo finalmente aplicadas

demãos de pintura de acabamento, utilizando esmalte sintético em veículo de epóxi. A pintura de acabamento das superfícies metálicas dos cubículos, tanto externas como internas, deverá ser na cor cinza claro, referência Nunes N 6,5 ou similar.

Toda fiação interna deverá ser executada com cabos de um condutor, constituído de fios de cobre, têmpera mole, estanhados, de formação flexível, isolados por uma camada de composto de cloreto de polivinila (PVC/A). Tensão de serviço de 750 V, não se admitindo seção nominal inferior a 1,5 mm<sup>2</sup>, para circuitos de controle e 2,5 mm<sup>2</sup>, para circuitos de corrente. A fiação deverá ser fornecida completa, sem emendas, protegida por canaletas de passagem e com anilhas de identificação em todos os terminais, de acordo com os diagramas de fiação a serem fornecidos pela contratante.

As canaletas de passagem deverão ser de material plástico, do tipo chama auto-extinguível, contendo rasgos laterais para passagem de cabos, com seção compatível com o número de condutores, de modo que a ocupação máxima das mesmas seja de 70%. Será provida de tampas removíveis do mesmo material, não devendo possuir cantos vivos que possam danificar a isolação da fiação. As redes de canaletas deverão ser desenvolvidas em planos horizontais e verticais.

As régua terminais deverão ter classe de isolação de 500 V, destinando-se a terminais do tipo compressão. As régua terminais deverão ter pelo menos 20% do número total de bornes como reserva. Deverão ser previstos apoios para fixar os cabos externos, de modo a não transferir o peso dos mesmos para os terminais. Os terminais dos cabos deverão ser de cobre estanhado ou suas ligas.

Deverão ser incluídos no fornecimento todos os terminais a compressão para as ligações dos componentes à aparelhagem. No caso de dois condutores ligados ao mesmo borne, cada condutor deverá ter o seu terminal.

Os diagramas da fiação interna deverão ser plastificados e fixados no lado interno da porta das correspondentes gavetas.

O acesso normal aos componentes dos compartimentos deverá ser feito pela sua parte frontal, através de portas, com trincos.

### **7.7.2 Quadros Terminais**

Esta especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, fabricação, inspeção e ensaios na fábrica, de Quadros de distribuição de força e luz e Quadros de força para Bombas hidráulicas.

Os quadros deverão ser fornecidos completos, com todos os seus componentes e acessórios, incluindo as peças sobressalentes,

ferramentas e dispositivos especiais, necessários à montagem e manutenção.

Os quadros cobertos por esta especificação técnica deverão ter projeto, fabricação, características e ensaios de acordo com a última revisão das Normas ABNT, IEC e NEMA.

Os quadros cobertos por esta especificação técnica compreendem todas as combinações de dispositivos e equipamentos de manobra, controle, proteção e regulação aplicável, de acordo com os circuitos trifilares indicados nos projetos, completamente montados, com todas as interligações elétricas e mecânicas internas e partes estruturais. Todo o conjunto será constituído e montado pelo fornecedor de acordo com o tipo ou sistema estabelecido.

Os quadros deverão ser para montagem aparente, em parede de alvenaria ou concreto, sobre perfis metálicos, instalações internas fabricadas em chapa de aço com espessura mínima de 1,9 mm.

Os chumbadores e/ou ferragens de fixação deverão ser fornecidos pelo próprio fabricante.

Os quadros deverão ter placa espelho aparafusada e porta com dobradiças e trinco.

Na face superior e inferior dos quadros deverão ser previstas janelas fechadas por chapas aparafusadas que permitam aberturas para a conexão de eletrodutos, por meio de buchas e arruelas.

O grau de proteção especificado será IP-45.

A entrada dos Quadros será através de disjuntores tripolares, conforme indicado em projeto.

As saídas e proteção dos circuitos serão através de disjuntores termomagnéticos unipolares, bipolares ou tripolares conforme indicado em projeto.

Todas as chapas dos Quadros serão submetidas a tratamento anticorrosivo e pintura que consistirá no mínimo de:

- Desengraxamento por imersão;
- Decapagem com ácido por imersão;
- Fosfatização por imersão;
- Pintura em pó epóxi (para instalação abrigada); □ Pintura em pó poliéster (para instalação ao tempo); □ Cura em estufa.

A pintura de acabamento poderá ser na cor e padrão do fabricante.

Em nenhum caso serão aceitas espessuras médias mínimas inferiores a 70 microns.

Caso o tratamento do proponente seja diferente do supracitado, o mesmo deverá ser descrito detalhadamente na proposta para análise.

Os barramentos serão de cobre eletrolítico, prateados nas junções e derivações e identificados nas seguintes cores:

- Fase A: Azul Escuro;
- Fase B: Branco;
- Fase C: Violeta ou Marrom;
- Neutro: Azul Claro; □ Terra: Verde.

Os barramentos deverão ser dimensionados com capacidade de condução de corrente de acordo com os valores indicados nos diagramas, sem que a elevação de temperatura ultrapasse os valores estipulados nas normas.

Os barramentos e os quadros como um todo, deverão ser projetados para suportarem os esforços mecânicos da corrente de curto-circuito simétrico de 10 kA.

A fiação de controle e outros dispositivos secundários deverão ser executados com condutores de cobre encordoados com isolamento em PVC retardante à chama, classe de tensão 750 V.

A entrada e saída dos circuitos serão feitas pela parte superior e inferior com eletrodutos, devendo ser previsto espaço para suportes de fixação para os cabos e fios (braçadeiras e/ou canaletas plásticas).

As terminações para os cabos e fios deverão ser incluídas no fornecimento dos quadros, conforme bitolas indicadas nos diagramas.

As placas de identificação deverão ser feitas em acrílico, com fundo preto e letras brancas e com as seguintes dimensões: □ Placa: 30 mm x 100 mm; □ Letras: Altura 18 mm.

Na parte interna da porta deverá haver uma moldura para inserir um cartão para identificar a função de cada circuito.

Ao lado de cada disjuntor deverá haver uma plaqueta de identificação do circuito correspondente. Componente

Todos os dispositivos e componentes dos quadros deverão ser de fabricação nacional e de fácil aquisição nas principais cidades do país. Material de fabricação estrangeira só será aceito quando não houver correspondente de igual qualidade de fabricação nacional.

Os componentes dos quadros deverão ser de fornecedores de reconhecida qualidade na praça. Os componentes de outros fornecedores não indicados na relação de componentes da proposta, só serão aceitos mediante justificativa e aprovação prévia da contratante.

### 7.7.3 Disjuntores

Os disjuntores principais deverão ser do tipo caixa moldada com capacidade de interrupção de correntes de curto circuito simétrico de 18 kA conforme Norma NBR IEC 60947-2 vigente, com corrente nominal conforme indicado nos diagramas trifilares do projeto.

Os disjuntores de distribuição deverão ser termomagnético padrão DIN, curva B ou curva C, nos circuitos que serão ligados a motores elétricos, com capacidade de interrupção de correntes de curto circuito simétrico de 10 kA conforme Norma NBR IEC 60898 vigente, com corrente nominal conforme indicado nos diagramas trifilares do projeto.

### 7.7.4 Dispositivos de Proteção Contra Sobretensões

Deverão ser instalados nos Quadros dispositivos de proteção contra sobretensões monofásicos com ligação fase para terra e neutro para terra com as seguintes características:

- Tipo - Monofásico;
  - Modo de operação - Fase para Terra ou Neutro para Terra;
  - Tensão de trabalho - 275 Vca / 360 Vdc;
  - Corrente nominal de surto -  $I_n \geq 20$  kA para curva 8/20 $\mu$ s;
  - Corrente máxima de surto (valor comercial) - 65 a 80 kA
- Dispositivos de Proteção Diferencial

Tipo: bipolar e ou tetrapolar, conforme a configuração do circuito;

Tensão nominal: 230 Vca (bipolar)/ 400 Vca (tetrapolar);

Corrente nominal: conforme indicado em projeto;

Corrente nominal residual: 30 mA. (Alta Sensibilidade)

### 7.8 DSI e DST

O projeto deve prever nas salas cirúrgicas, esquema "IT-médico", um sistema dispositivo supervisor de isolamento (DSI) e supervisor do Transformador (DST). O sistema DSI + DST deverá permitir que a instalação possa ser permanentemente supervisionada durante a sua utilização pela equipe médica e através de um alarme indique qualquer problema que possa colocar em risco a vida do paciente. Portanto cada circuito IT-Médico deve ser supervisionado

individualmente não havendo proteções de desligamento devido a falha ou sobrecarga, porém

Coordenadoria Geral de Administração CGA/GTE

Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 188 - 3º andar | CEP 05403-000 | São Paulo, SP | Fone: (11) 3066-8000

70

somente contra curto-circuito. A característica básica do IT-Médico, que na primeira falha, as corrente de fuga através do corpo humano são pequenas, mas esta falha deverá ser indicada imediatamente, pois havendo uma segunda falha no mesmo circuito as correntes de fuga são altas e perigosas. Este DSI/DST supervisiona tanto AC como DC e indica se é falha de isolamento em DC ou AC.

Essa sinalização deverá ser repetida no posto de enfermagem que atende à área.

#### DISPOSITIVO SUPERVISOR DE ISOLAMENTO (DSI) E SUPERVISOR DO TRANSFORMADOR

Cada círculo IT-Médio deverá ter as seguintes características:

- Ligação a circuitos mono ou trifásicos;
- A resistência interna CA deve ser de no mínimo 100K<sub>Ω</sub>;
- A tensão de medição não deve ser superior a 25V;
- A corrente de medição, mesmo sob condições de falta, não deve ser superior a 1mA.

A indicação de queda da resistência de isolamento deve ocorrer antes que esta atinja 50K<sub>Ω</sub>, ou no máximo quando ele atinge este valor. Deve ser provido de um dispositivo de teste que permita verificar a conformidade com esta característica em particular. No entanto para atender esta indicação de no máximo de 50K<sub>Ω</sub> (quando atingir este patamar de queda de resistência de isolamento) o DSI deve ter um ajuste mínimo de 50K.

Nota: Estas exigências se aplicam a circuitos que alimentam equipamentos elétricos situados até 2,5m acima do piso.

A resistência interna deste DSI em CA deve ser de 240k<sub>Ω</sub> (muito acima do valor estabelecido pela norma). O modo DST supervisiona a temperatura e a carga atual do transformador de separação através de sensores de temperatura e através de transformadores de corrente e o acoplador trifásico (no caso de circuitos trifásicos).

O DSI (Dispositivo de Supervisão de Isolamento) e DST (Dispositivo do transformador de separação) devem estar de acordo com a norma brasileira NBR13534

#### ACOPLADOR TRIFÁSICO

Este dispositivo acopla uma rede trifásica para medição da carga do transformador de separação. Neste dispositivo são conectados os transformadores de medida que são três (um para cada fase) e traduz para um sinal no DST (Dispositivo Supervisor do Transformador).

#### TRANSFORMADOR DE MEDIDA

Realiza a medição da carga do transformador de separação.

#### ANUNCIADOR DE ALARME E TESTE

O anunciador deve ser montado dentro da sala cirúrgica e no posto de enfermagem conforme

norma brasileira NBR13534.

Coordenadoria Geral de Administração CGA/GTE

Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 188 - 3º andar | CEP 05403-000 | São Paulo, SP | Fone: (11) 3066-8000

71

Conforme item cc do parágrafo 5.1.3.1.5 da norma o anunciador deve ter as seguintes características:

- Lâmpada sinalizadora verde para indicar operação normal;
- Lâmpada sinalizadora amarela para indicação que a resistência de isolamento atingiu o valor mínimo fixado. Não deve ser possível desligar ou desconectar esta lâmpada;
- Alarme audível para indicar quando a resistência de isolamento atingir o valor mínimo fixado.

O sinal pode ser silenciado temporariamente, mas não deve ser possível cancelá-lo.

- Indicação de sobrecarga e sobretemperatura.

Ref: Sistema BENDER, SCHNEIDER ou similar com equivalência técnica.

O sistema de IT médico, para os setores a serem instalados na clínica, deve contemplar, no mínimo, os seguintes itens descritos abaixo:

Centro cirúrgico (01 sala cirúrgica):

- 01 transformador de separação 220/127V 5Kva;
- 01 transformador de separação 220/220V 3Kva;
- 01 sensor de temperatura;
- 01 dispositivo supervisor de isolamento e do transformador;
- 01 transformador de corrente secundária;
- 01 anunciador de alarme e teste com sinalização luminosa e alarme audível;

- 01 quadro de distribuição de supervisão elétrica;
- 01 centro de distribuição metálica;

## 7.9 Sistema de Iluminação

Para as regiões onde serão instalados os dutos de ar condicionado, visando a melhoria dos ambientes de salas e de circulação, foram previstas luminárias para substituição do sistema existente. Serão substituídas apenas na região em que forem retiradas as placas para a montagem do sistema e nas salas máquinas de ar condicionado, por luminárias retangulares de calha aberta.

Na região das salas cirúrgicas as luminárias serão substituídas integralmente, por luminárias retangulares de calha fechada.

Para as salas de máquinas serão utilizadas luminárias blindadas de formato oval.

As luminárias e lâmpadas previstas em lista de quantidade são as descritas abaixo:

**LUMINÁRIA BLINDADA OVAL, DE SOBREPOR OU ARANDELA, PARA LÂMPADA FLUORESCENTE COMPACTA** - Para instalação de sobrepôr, ou como arandela, resistente ao tempo, gases, vapores não infláveis, ou atmosfera com umidade, constituída por: corpo e grade de proteção, em alumínio fundido, com acabamento em esmalte sintético; ligação por meio de entradas rosqueadas; refrator prismático em vidro alcalino (vidro boro-silicato), fixado por meio de grade, com junta vedadora; soquetes para lâmpada compacta com reator incorporado;

**LUMINÁRIA LED RETANGULAR DE SOBREPOR COM DIFUSOR TRANSLÚCIDO, 4000K, FLUXO LUMINOSO DE 3690 A 4800 IM, POTÊNCIA DE 38 A 41W** - Luminária retangular de embutir tipo calha, com corpo e refletor em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática na cor branca; difusor plano em acrílico translúcido ou acrílico pontilhado; equipada com porta-lâmpada antivibratório em policarbonato com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos, para duas lâmpadas fluorescentes tubulares;

## 8 Testes de Aceitação / Verificação Final

Fornecer certificação de instalações elétricas de acordo com item 7 da Norma ABNT NBR 5410, versão em vigor. Os testes de aceitação, aqui especificados, serão definidos como testes de inspeção, requeridos para

determinar quando o equipamento pode ser energizado para os testes operacionais finais.

A aceitação final dependerá as características de desempenho determinado pôr estes testes, além de operacionais para indicar que o equipamento executará as funções para as quais foi projetada.

Estes testes destinam-se a verificar que a mão de obra, ou métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência, estejam de acordo com as Normas da ABNT vigentes e principalmente de acordo com:

- Especificações de serviços elétricos do projeto;
- Instruções do fabricante;
- Exigências da proprietária/fiscalização.

A Empresa Contratada será responsável por todos os testes. Os testes deverão ser executados por conta da Empresa Contratada e deverão ser feitos somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste.

Todos os materiais de testes de inspeção, com completa informação de todas as leituras tomadas deverão ser incluídos num relatório para cada equipamento testado.

Todos os relatórios testes devem ser preparados pela empresa contratada, assinadas por pessoas acompanhantes, autorizados e aprovados pelo engenheiro da fiscalização/proprietária.

No mínimo 02 (duas) cópias dos relatórios de testes devem ser fornecidas à fiscalização/proprietária, no máximo 05 (cinco) dias após o término de cada teste.

A Empresa Contratada deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários, e será responsável pela inspeção desses equipamentos e qualquer outro trabalho preliminar, na preparação para os testes de aceitação.

Todos os testes deverão ser planejados pela Empresa Contratada e testemunhados pelo engenheiro da Fiscalização/ Proprietária.

Nenhum teste deverá ser feito sem sua presença.

A Empresa Contratada será responsável pela limpeza, aspecto, facilidade de acesso e manuseio de equipamentos, antes do teste.

A Empresa Contratada será responsável pelas lâmpadas e fusíveis queimados durante os testes, devendo entregar todas as lâmpadas acesas e fusíveis em perfeitas condições de utilização.

Os representantes do fabricante deverão ser informados de todos os resultados dos testes de seus equipamentos.

Testes de isolamento

Todos os testes deverão ser executados com aparelhos do tipo "Megger" a menos que aprovado de outra forma pela Fiscalização.

Os testes com "Megger" deverão seguir as recomendações da Norma ABNT NBR 5410 vigente, item 7.3.5.

A defasagem e a identificação de fase devem ser verificadas antes de energizar o equipamento.

Em todos os equipamentos deverá ser feita previamente uma inspeção visual e uma verificação dimensional.

Todos os cabos deverão ser testados através de um "Megger" quanto à condutividade elétrica e resistência de isolamento.

Cada cabo de alimentação deverá ser testado com "Megger" permanecendo conectado ao barramento do quadro e com cabos de terra, isolados e todas as cargas desconectadas.

A leitura mínima para cabos não conectados deverá ser de 1000 Mega ohms, com uma tensão 1000 V em corrente contínua ou de acordo com os valores explícitos, fornecidos pelo fabricante.