

**MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**  
**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

**HOSPITAL REGIONAL CIRCUITO DA FÉ VALE E VALE HISTÓRICO**  
**RODOVIA DEPUTADO NESRALLA RUBENS, S/N - CRUZEIRO - SP**

**Objeto: HOSPITAL REGIONAL DE CRUZEIRO  
Construção do Hospital Regional de Cruzeiro**

## **Descrição do Empreendimento**

Este Memorial tem como objetivo apresentar uma descrição detalhada para a obra de Construção do Hospital Regional de Circuito da Fé Vale e Vale Histórico, situado à Rodovia Deputado Nesralla Rubens, S/N - Cruzeiro/SP.

O projeto contempla a construção de um edifício com 7 pavimentos e Heliponto (Bloco 01), construção de um edifício com 02 Pavimentos (Bloco 02), construção de um edifício Térreo contemplando Hemodiálise / Reabilitação e Fisioterapia (Bloco 3), construção de edifícios periféricos com Subestação/ Lixeiras/ Bicletário / Central de Gases Medicinais e Abrigo de Resíduos, Portaria e urbanização do terreno contendo vias, calçadas, jardins e estacionamentos.

As informações contidas neste Memorial complementam-se com as constantes nos documentos gráficos e Planilha de Materiais.

## **1. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES**

Os critérios gerais apresentados estão baseados em documentos e Normas Técnicas descritas abaixo:

NBR-5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR -13 534 Instalações Elétricas em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde

NBR-5413 Iluminância de Interiores

NBR-1089 Sistema de Iluminação de Emergência

NBR-5419 Proteção de Estruturas Contra descargas atmosféricas

## **NORMAS DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DA TELEFÔNICA S/A**

### **DECRETO ESTADUAL Nº 46.076, DE 31 DE AGOSTO DE 2001.**

NBR 9441/1998 Execução de Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio.

IEC International Electrical Commission

EIA/TIA 569 Infraestrutura para cabeamento estruturado.

ANVISA RDC – 50 de 21/02/2002.

## **2. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA ELÉTRICO**

### **2.1.1. INFRA-ESTRUTURA**

Antes da instalação, as peças deverão ser verificadas quanto à falha nos acabamentos, ferrugem, retilinidade e empenamentos. Peças com pequenas falhas poderão ser instaladas após a devida correção, pelos métodos usuais. Quando constatadas grandes falhas, estas peças não poderão ser instaladas e o engenheiro responsável pela obra será avisado do fato o quanto antes possível.

Deverão ser instaladas em faixas horizontais ou verticais, perfeitamente alinhadas, aprumadas e niveladas, a fim de formar um conjunto harmônico e de boa estética.

### **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

Quando houverem trechos de bandejas/eletrocalhas sobrepostos, estes deverão ser mantidos em perfeito paralelismo, tanto nos trechos horizontais quanto nas mudanças de direção ou nível.

Deverá sempre se utilizar acessórios (curvas, tês, junções, etc) fornecidos pelos fabricantes, porém quando necessário e com aprovação da Fiscalização tais acessórios poderão ser fabricados na obra atendendo somente a casos especiais ou de absoluta urgência.

As partes que forem cortadas, soldadas, esmerilhadas ou sofrerem qualquer outro processo, que venha a destruir a galvanização, deverão ser recompostas com tinta à base metálica de zinco, não solúvel em produtos de petróleo, própria para galvanização a frio.

As emendas, entre trechos de bandejas com os demais acessórios, deverão ser executadas com talas ou junções apropriadas, que fornecerão ao conjunto a devida rigidez mecânica, para isso as talas ou junções serão devidamente ajustadas e aparafusadas. No aparafusamento das talas ou junções, usar parafusos de cabeça abaulada (virada para o lado interno) arruelas lisas de pressão e porca sextavada.

Os suportes serão construídos conforme indicado nos respectivos detalhes típicos, e permitirão que as bandejas sejam alinhadas e niveladas perfeitamente.

Os pontos e o espaçamento entre os pontos de aplicação dos suportes serão os indicados no projeto, quando não indicados, o espaçamento será de 2,0 a 2,5 m e/ou nos pontos "anteriores" e "posteriores" das mudanças de sentido (tanto horizontal como vertical).

Serão tomados os devidos cuidados para que os esforços sobre os suportes sejam distribuídos por igual.

Após a passagem dos cabos, o alinhamento, prumo e nivelamento das bandejas deverão ser novamente verificados e devidamente corrigidos.

Todas as eletrocalhas serão com tampa de pressão em todos os trajetos.

A exata locação das eletrocalhas e perfilados nos locais de instalação serão definidas quando da sua execução, de acordo com as dimensões finais da execução civil, e observada as interferências com outras instalações previstas para o local. Serão observadas as plantas de locação desses elementos de acordo com seu projeto.

No caso de cortes em eletrocalhas e perfilados, estes serão serrados e terão as rebarbas removidas com limas. Nas regiões afetadas pelo corte e pelo acabamento aplicar uma proteção de friozinco.

As fixações das eletrocalhas e perfilados serão através de vergalhões, braçadeiras apropriadas, junções angulares e peças apropriadas correspondentes ao tipo de eletrocalha ou perfilado utilizado.

Sempre utilizar junções, reduções, derivações, curvas e deflexões com peças apropriadas, de maneira a garantir a qualidade e rigidez do conjunto montado.

Todos os sistemas de eletrocalhas e perfilados serão convenientemente aterrados em malha de terra, que será interligada à malha geral de aterramento do bloco correspondente.

Todas as redes de eletrodutos na área externa deverão ser executadas conforme projeto e detalhes construtivos.

As caixas de passagem deverão ser construídas em alvenaria com tampa de ferro fundido conforme detalhe de projeto.

Não serão aceitas caixas com tampa de concreto feito pela obra.

Todas as caixas deverão ter dreno com brita, antes da colocação da brita o fundo do dreno deverá ter a terra revirada para aumentar a absorção de água.

Todas as caixas quando instaladas em calçadas deverão ter a tampa nivelada com a calçada.

Todas as caixas quando instaladas em jardins deverão ter a tampa 10 cm acima do nível da terra.

As tampas das caixas deverão ter a identificação do sistema que comporta conforme indicado no detalhe da tampa constante no projeto.

Os espaçamentos máximos entre as caixas deverão ser:

Caixas de média tensão: 60 metros entre caixas.

Caixas de baixa tensão : 25 metros entre caixas.

Caixas de CFTV ou lógica: 25 metros entre caixas.

Caixas de telefone: 24 metros entre caixas.

Os eletrodutos deverão ser instalados com espaçamento entre eles de forma a evitar o aquecimento dos cabos e indução de campo elétrico.

Entre os eletrodutos deverá ser feito um berço de areia para evitar perfuração.

Quando instalados em jardins ou terrenos sem calçada deverá ser prevista uma capa protetora de concreto para evitar perfuração por escavação.

Quando forem instalados em passagem de veículos pesados, deverá ser previsto envelope de concreto com armação de ferragem conforme detalhe do projeto.

Redes de dutos não deverão sofrer raios de curvatura inferior a 45°.

Caso seja necessário, deverá ser acrescentada outra caixa de passagem.

Em cruzamento com obstáculos, deverá ser feita opção pelo afastamento dos eletrodutos ao invés de sua junção.

A profundidade mínima dos eletrodutos deverá ser quando não indicado em projeto:

Na terra com capa de concreto: 15 cm

Na terra sem capa de concreto: 60 cm

Rua de veículos pesados com envelope de concreto: 45 cm

Sob calçadas de concreto: 15 cm

A abertura de valas poderá ser mecânica quando se tratar de terreno natural.

Quando se tratar de escavações em regiões que já possuam outras redes enterradas, deverá ser feita escavação manual com cuidado, pois há outras tubulações.

As valas, depois de fechadas, deverão ter o piso recomposto com o mesmo padrão existente quanto a:

Dureza do concreto;

Desempenamento;

Colocação das juntas de dilatação;

Recomposição do revestimento do piso.

### **2.1.2. DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA**

Serão projetados quadros de distribuição para atender as novas instalações projetadas.

Estão sugeridas e deverá ser estudada posteriormente, junto a arquitetura a posição definitiva para esses quadros, bem como observar as restrições encontradas na NR-10.

A alimentação desses quadros deverá ser feita a partir de entrada de energia projetada para a nova edificação em Média-Tensão, obedecendo ao padrão CPFL, e o seu caminhamento deverá ser coordenado juntamente com os demais projetos a serem incorporados.

### **2.1.3. DOS TRANSFORMADORES**

Estão previstos 02 transformadores de 1.000kVA para suprir a energia da nova edificação, devendo na ocasião do projeto executivo ser determinado quais as tensões de saída serão utilizados para as diferentes cargas a serem alimentadas.

Deverá também ser previsto espaço físico para abrigar as chaves/transformadores que atendem atualmente o prédio existente, bem como a carga a ser incorporada nessa nova entrada de energia.

Deverá ser considerada a reserva a ser deixada para novos equipamentos a serem implantados posteriormente.

### **2.1.4. EMBALAGEM**

A embalagem deverá ser de inteira responsabilidade do fornecedor, própria para transporte rodoviário, adequada para evitar danos durante o transporte e para resistir (suportar) a

manipulação.

O transformador deverá ser envolvido com um material impermeável e engradado com madeira.

#### **2.1.5. DESENHOS CONSTRUTIVOS**

O fabricante deverá acrescentar para aprovação os desenhos devidamente detalhados.

Deverão ser apresentados, no mínimo, os seguintes desenhos:

Desenhos de contorno com listagem de componentes, dimensões e peso.

Placa de identificação

Diagrama de conexões dos dispositivos de proteção.

#### **2.1.6. CORRENTE DE EXCITAÇÃO**

A corrente de excitação deverá ser a mais baixa possível.

#### **2.1.7. PERDAS**

Considerando os valores nominais, o fabricante deverá indicar claramente em sua proposta os valores garantidos das perdas, em Watts, para o transformador em vazio e plena carga (estas referidas a temperatura de 115 graus).

#### **2.1.8. MONTAGEM**

O transformador deverá ser fornecido totalmente montado e pronto para funcionar, assim que instalado, quando as dimensões e peso para transportar o permitirem.

Quando houver necessidade de montagem de parte do transformador na obra, os serviços serão efetuados sob supervisão do fabricante.

#### **2.1.9. MONTAGEM**

1. Com a proposta, o fornecedor deverá enviar os seguintes documentos técnicos (em 03 vias;

Croqui dimensional orientativo; Folha de Dados Elétricos básicos;

2. Após o aceite da ordem de compra, o fornecedor deverá fornecer em caráter certificado, os seguintes documentos:

Desenho dimensional;

Desenho da placa de identificação diagramática; Desenho do circuito de proteção térmica.

Informações para montagem

#### **2.1.10. MANUAL DE INSTRUÇÕES**

Juntamente com cada transformador, o fabricante deverá fornecer: Manual de operação e manutenção (completo);

Protocolos dos ensaios realizados; Desenho dimensional (certificado);

Desenho da placa de identificação diagramática; Desenho do circuito de proteção térmica.

Termo de garantia; Descrições construtivas;

Certificado de sistema de qualidade ISO9001

Folha de dados preenchida e assinada.

Fabricantes de referência: WALTEC, SIEMENS, WEG ou similar com equivalência técnica.

FOLHA DE DADOS DE TRANSFORMADOR	Folha		
Cliente : HOSPITAL DE REGISTRO	Rev.	Data	Aprov.
Serviço :			
Sub-área: Subestação S/E-1			
Unidade : Empreendimento Hospitalar			

Especif. Integrante		Quantidade 2	
<b>ESPECIFICAÇÕES GERAIS</b>			
Descrição	Unidades	Características	
1- Potência	kVA	1000	
N de fases		3	
Resfriamento		AN -Ar natural	AN/AF- Ar Forçado
Meio Envolvente e Refrigeração		Seco	
Grau de Proteção		IP-00	
Frequência	Hz	60	
Grupo de ligação		Dyn-1	
Nível de Ruído	dB	Cfe. Tabela 13 da NBR 10295	
Tensão de curto circuito "impedância"	%	5,75% (tolerância 7,5% do valor)	
<b>2- Primário</b>			
Tensão Nominal	kV	13,8 kv	
Tensões dos taps	kV	13,8 - 13,2 - 12,6 - 12,0 -11,4	
Classe de Isolamento	kV	15	
Tensão Sup. Nominal Freq. Incl.	kV	34	
Nível de Impulso	kV	95	
NBI	kV	95	
Classe de Temperatura	°C	F (155)	
Elevação de Temperatura	°C	105	
Entrada da Rede de Alimentação		Por cima	Por baixo Pela lateral
Tipo de condutor de entrada		cabos	barramentos Seção
Acoplado à Painel de Média Tensão		Não	Sim
Encapsulamento das Bobinas AT :	Totalmente encapsulado em resina epoxi ( isolamento sólido )		
Ligação :		Delta	
Terminais :		3	
<b>3- Secundário</b>			
Tensão Nominal	kV	0,22 / 0,127	
Tensões dos taps	kV	--	
Classe de Isolamento	kV	1,2	
Tensão Sup. Nominal Freq. Incl.	kV	10	
Nível de Impulso	kV	Não aplicável	
Classe de Temperatura	°C	F (155)	
Elevação de Temperatura	°C	105	
Posição dos Terminais de BT		Superior	Inferior Lateral (qdo. com Caixa)
Saída dos condutores de BT		Por cima	Por baixo lateral

Condutor proveniente da carga		cabos		barramentos	Seção (ver diagrama unifilar)
Acoplado à Paineira de Baixa Tensão		Não		Sim	
Acoplado à Bus-Way		Não		Sim	
Neutro aterrado:				sim	
Tipo de aterramento :				sólido	
Deslocamento Angular :				30°	
Ligação :				Estrela aterrado e Neutro Acessível	
Terminais :				4	
<b>4- Condições de Operação / Instalação</b>					
Temperatura Ambiente de Projeto		°C		40	
Altitude Acima do Nível do Mar		m		1000	
Proximidade do mar				sim	
Instalação				Interna	
Ambiente Agressivo		não		sim	Descrição adicional
Regime trabalho especial ( partidas / sobrecargas constantes )	x	Não		Sim	Descrição adicional
Cargas não lineares geradoras de harmônicos sobre o transformador		Não		sim	Fator K
Cargas não lineares geradoras de picos de tensão / formas de onda irregulares sobre o transformador		Não		sim	
Material requerido para os enrolamentos		AT		Alumínio/cobre	
		BT		Alumínio/cobre	
Pintura Núcleo e Ferragens				Padrão do fabricante	
Pintura Caixa de Proteção				RAL 7032 Processo Pó Eletrostático	
<b>5- Dados a serem informados pelo fabricante</b>					
Peso Total :				kg	
Dimensões totais:				A= L= P=	
Perdas (vazio) :				W	
Perdas (totais) :				W	
Corrente de Excitação :				% (a 115°C)	
Capacidade de aumento de potência com instalação de ventilação forçada				%	
<b>6- Acessórios</b>					
ITEM	DESCRIÇÃO			SIM	NÃO
1	Borneira dos dispositivos de proteção e controle			X	
2	Placa de identificação (em alumínio conforme ABNT) e diagramática			X	
3	Comutador ext. para derivação sem carga (nas bobinas de AT)			X	

4	Dois dispositivos para aterramento	X	
5	Olhais para suspensão	X	
6	Rodas bidirecionais	X	
7	Olhais para tração	X	
8	Sondas de temperatura tipo PTC (2 por fase)	X	
9	Relé de temperatura função 49	X	
10	02 dispositivos de aterramento localizados diagonalmente opostos na ferragem de compressão do núcleo	X	
11	Kit de Ventilação Forçada composto de ventiladores e painel para controle e acionamento dos ventiladores.		X
12	Vibra - Stops	X	

### 2.1.11. ENSAIOS, TESTES E VERIFICAÇÕES

#### **INSPEÇÕES E TESTES**

Por ocasião do término da fabricação deverão ser efetuados os seguintes ensaios:

#### **ENSAIOS DE TIPOS**

O fabricante fornecerá os valores obtidos em protótipos para esta classe de transformador dos seguintes ensaios:

- 1- Impulso atmosférico.
- 2- Elevação de temperatura.
- 3- Nível de ruído.

#### **ENSAIOS DE ROTINA**

Serão realizados pelo fabricante, na sua fábrica, sem ônus, os seguintes ensaios de:

Resistência elétrica dos enrolamentos Resistência de isolamento

Relação de tensões Polaridade

Deslocamento angular e seqüência de fases Tensão aplicada ao dielétrico

Tensão induzida Corrente de excitação

Perdas (em vazio e em carga) Impedância de curto circuito Inspeção visual e dimensional

Descargas parciais (nível máximo 20 pc)

Verificação do funcionamento do sistema de proteção térmica e comutador de derivação sem tensão

#### **ENSAIOS DO CIRCUITOS AUXILIARES**

Será efetuada a medida de resistência de isolamento dos circuitos auxiliares, e na fiação, um teste de tensão aplicada de 2500V durante 1 minuto.

#### **INSPEÇÃO DE FUNCIONAMENTO DOS ACESSÓRIOS**

Comutador de derivações sem carga

Sensor/relê de temperatura do enrolamento

### 2.1.12. RELATÓRIOS

O fabricante deverá fornecer o relatório dos ensaios em forma de certificado de testes, juntamente com o transformador.

Poderá ser rejeitado o transformador que apresentar valores de ensaios fora das garantias do fabricante na folha de dados, e das tolerâncias estabelecidas nesta especificação.

### **2.1.13. VERIFICAÇÃO DAS PROTEÇÕES E CIRCUITOS AUXILIARES**

Será verificado pela instaladora se todos os circuitos de proteção, alarme e desligamento estejam ligados e em funcionamento.

O transformador só será energizado se forem atendidas todas as condições aplicáveis dentre as seguintes:

O transformador estar protegido por disjuntores, relês de sobrecorrente ou fusíveis.

O transformador estar protegido por pára raios apropriados aos níveis básicos dos enrolamentos.

### **2.1.14. TENSÃO ESTABILIZADA / GRUPO GERADOR**

Para os equipamentos de informática deverá ser instalada uma rede de tensão estabilizada, sendo um quadro/estabilizador por andar, visando atender os postos de enfermagem.

Deverá ser previsto projeto de No-Break para atender áreas solicitadas em norma, suprimindo a falta de energia até a entrada do grupo gerador em operação.

Foram previstas salas para equipamento de No-Break no pavimento técnico, uma para atender as salas cirúrgicas e recuperação pós anestesia (RPA) e outra para atender os quadros destinados as UTI's.

Estão previstos grupos geradores de 450/400kVA, em um total de 02 conjuntos, visando atender áreas vitais - Centro Cirúrgico, UTI, Isolamento, RPA, Farmácia, Pequenos Procedimentos, Observação, Emergência, Exames em geral, Centrais de Gases Medicinais, Elevador junto a escada pressurizada e parcialmente a iluminação e tomadas.

Para tanto deveremos considerar que teremos 02 quadros de comando e paralelismo para que o grupo gerador trabalhe em conjunto com transformador de 1.000kVA, conforme indicado em diagrama unifilar.

### **2.1.15. REDE DE BAIXA TENSÃO**

Nos QGBT's da Subestação deverão ser instalados proteções (chaves e fusíveis) de saída, a partir dos quais serão derivados os alimentadores que possibilitarão a energização, dos quadros de força, quadros de luz, cargas de ar condicionado e demais cargas instaladas, conforme indicado em projeto.

### **2.1.16. PAINÉIS GERAIS DE BAIXA TENSÃO**

#### **DESCRIÇÃO**

Os painéis de baixa tensão estão instalados junto à subestação transformadora principal são classificados em:

Painéis normais - destinados ao fornecimento de energia para sistemas elétricos não prioritários, passíveis de desativação sem prejuízo para a segurança dos pacientes e do conjunto hospitalar, caso haja uma interrupção de energia elétrica por parte da concessionária.

Painéis emergência - destinados ao fornecimento de energia elétrica para sistemas elétricos vitais para o funcionamento do Hospital e segurança da vida dos pacientes, tais como elevadores, bombas de ar comprimido e vácuo, parte dos equipamentos de ar condicionado, parte da iluminação e tomadas gerais do Edifício e 100% de áreas críticas como salas de cirurgia, recuperação, terapia intensiva e semi-intensiva, recinto do grupo gerador, subestação transformadora, sistemas de controle e segurança e iluminação de rota de fuga.

Caso ocorra falha no fornecimento de energia por parte da concessionária, estes quadros passam a ser alimentados automaticamente pelo grupo gerador após um intervalo de no máximo 10 segundos. Após o retorno do sistema supridor de energia haverá uma transferência automática das cargas num tempo de retardo de 0 a 30 segundos.

Quando o grupo gerador já estiver operando em condições nominais, este quadro passa automaticamente a ser alimentado somente pelo grupo gerador.

### **CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO**

O dimensionamento da subestação, das proteções e das unidades transformadoras foi feito a partir de um levantamento geral de cargas, obedecendo aos dados dos fabricantes de equipamentos, normas da ABNT e padrões da concessionária.

### **PRODUTOS**

Deverão ser do tipo TTA (type-tested assemblies) conforme definido pela norma IEC 439-1. Para alta garantia de segurança, as características construtivas deverão obedecer a norma NBR6808/IEC 439-1, com a compartimentação entre unidades funcionais que atendam a forma 3 - abaixo definida. Construída em estrutura auto- suportante em chapa de aço carbono e, fechamentos executados em bitola 14USG.

Separações internas por barreiras e divisões deverão ser efetuadas de modo a garantir:

- a- proteção contra contatos com partes vivas pertencentes às unidades funcionais adjacentes;
- b- proteção contra passagem de corpos sólidos estranhos;
- c- limitar a possibilidade de se iniciar um arco, bem como confinar os efeitos decorrentes de um curto-circuito dentro da unidade funcional.

Formas típicas de separação (conforme a norma NBR 6808 / IEC 439-1)	
Forma 1	Nenhuma separação
Forma 2	Separação entre barramentos e unidades funcionais porém as unidades funcionais não possuem separações entre si e, não existe nenhuma separação entre as unidades funcionais e seus respectivos terminais.
Forma 3	Separação entre barramentos e unidades funcionais e separação entre todas as unidades funcionais mas, não entre seus terminais de saída, de uma unidade para outra. Os terminais de saída não precisam ser separados do barramento
Forma 4	Separação entre barramentos e unidades funcionais e separação entre todas as unidades funcionais, incluindo seus terminais de saída, de uma unidade para outra. Os terminais de saída são separados dos barramentos.

### **ESTRUTURA**

A estrutura do painel deverá ser constituída em aço carbono totalmente aparafusadas formando um sistema rígido e de grande resistência mecânica.

Deverão ser previstos dispositivos próprios no rodapé, para fixação dos cubículos por chumbadores rápidos.

### **CHAPAS DE FECHAMENTO**

As chapas de fechamento dos painéis deverão ser em chapa de aço de bitola mínima de 14 USG (2,00 mm).

As portas quando necessárias, deverão ser providas de fecho tipo cremona. Grelhas de ventilação compatíveis com o grau de proteção (IP31) e, deverão ser previstas para limitar a temperatura interna em 55°C.

Grau de Proteção (conforme a norma NBR 6146 / IEC 529)	
IP 31	Protegido contra corpos sólidos superiores a 2,5mm e contra quedas vertical de gotas d'água (condensação).

Os cubículos deverão ser providos de tampas de alumínio removíveis para a passagem dos cabos de potência, para se evitar aquecimentos decorrentes de indução magnética.

## **TRATAMENTO E PINTURA**

### **PRÉ-TRATAMENTO**

As partes metálicas dos painéis deverão ser submetidas a um pré-tratamento anti- corrosivo conforme descrito abaixo:

Desengraxamento em solução aquecida, com finalidade de remover todo e qualquer resíduo de óleo e graxa da superfície das peças.

Decapagem em solução de ácido clorídrico, a fim de remover qualquer oxidação.

Fosfatização em solução aquecida a 80oC.

Passivação das peças com uma solução de baixa concentração de ácido crônico, aquecida, para melhorar as características da aderência e da inibição e ferrugem.

Pequenas peças metálicas como parafusos, porcas, arruelas e acessórios deverão ser zincadas por processo eletrolítico e bicromatizadas.

### **TRATAMENTO**

A pintura dos cubículos deverá ser por processo eletrostático a pó, base de resina poliéster.

A cor de acabamento final deverá ser RAL 9002. A espessura mínima após o acabamento, não deverá ser inferior a 80 micra.

Especificamente para o PBT-SEG, a cor deverá ser vermelha ("Incêndio"). As chapas de aço não pintadas deverão ser eletrozincadas.

## **CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS**

### **SISTEMA ELÉTRICO**

Os cubículos deverão atender a um sistema elétrico com as seguintes características elétricas:

Tensão de isolamento:	690V
Tensão de operação:	380V
Tensão de impulso (Uimp):	8kV
Corrente no barramento horizontal:	(ver diagrama)
Corrente de curto circuito: (Icc simétrico)	(ver diagrama)
Frequência:	60 Hz
Número de fases:	3

## **BARRAMENTO, FIAÇÃO, E INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO**

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico com pureza de 99,9% de perfil retangular com cantos arredondados.

Deverão ser dimensionados de modo a apresentarem uma ótima condutividade, alto grau de isolamento, dificultar ao máximo a formação de arcos elétricos, além de resistir aos esforços térmicos e eletrodinâmicos resultantes de curto circuitos. Quando for solicitada a montagem do painel encostado na parede, especial atenção deve ser dada ao acesso de todos os barramentos (principal, secundários, entrada e saída) no que diz respeito ao acesso para a manutenção e instalação, ou seja, todos os barramentos devem ser acessíveis pela porta frontal, sem a necessidade de desmontagem dos componentes.

As superfícies de contato de cada junta deverão ser prateadas e firmemente aparafusadas.

As ligações auxiliares deverão ser realizadas por cabos de cobre flexíveis, anti- chama, bitola mínima de 1,5 mm<sup>2</sup>, e os circuitos secundários dos TC's deverão ser executados com bitola mínima de 2,5mm<sup>2</sup> numerados, identificados, com tensão de isolamento 750V.

Os painéis conterão display de leitura de medição de corrente e tensão de fases, a partir de um relê específico para essa função, onde indicado no diagrama unifilar.

Deverão ser previstos transformadores de corrente, corrente secundária 5 A, frequência 60 Hz, corrente térmica 60 x In, tensão isolamento 600 V, nível de isolamento 4 kV, classe de temperatura A (105 oC) isolamento a seco, fator térmico nominal 1,2 In, polaridade subtrativo, onde indicado no diagrama unifilar.

### **EXIGÊNCIAS SOBRE OS QUADROS**

Será exigido que a proteção da distribuição do sistema de baixa tensão seja a mais adequada possível e, deverá no mínimo, atender a norma de instalação brasileira de baixa tensão, no que diz respeito à proteção contra sobrecorrente.

Especial atenção deverá ser dada ao item - proteção contra corrente de curto circuito e, deverá ser atendido na íntegra para garantir a proteção dos condutores quanto aos efeitos térmicos ( $A^2s$ ).

Deverá ser considerado o estudo de seletividade conforme exigido no item

5.1.3.4.2 da norma NBR 6808 - Conjunto de Manobra de Baixa Tensão, para garantir que a continuidade de serviço seja garantida no sistema, mesmo que venha a ocorrer um desligamento por curto circuito em uma das saídas alimentadoras.

Deverão ser previstos para os painéis de baixa tensão os acessórios necessários para possibilitar a interligação com o sistema de automação quando indicado nos diagramas unifilares.

Ref.: Para os TCs: ISOLET, KRON, SIEMENS, ABB

Para os painéis: SCHNEIDER, SIEMENS, ABB

Nota: A folha de dados a seguir faz parte desta especificação e deve ser totalmente preenchida pelo fabricante do painel e, devolvida juntamente com a proposta técnica.

**FOLHA DE DADOS:**

**PAINES GERAIS DE BAIXA TENSÃO (PGBTs )**

**TAG:** \_\_\_\_\_

<p><b>1. Características elétricas</b></p> <p>1.1. Tensão de isolamento _____ V</p> <p>1.2. Tensão de operação V _____</p> <p>1.3. Frequência nominal Hz _____</p> <p>1.4. Tensão aplicada kV 60"z 1 min. _____</p> <p>1.5. Nível básico de impulso _____ kV</p> <p>1.6. Icc simétrico eficaz _____ kA</p> <p>1.7. Icc pico _____ kA</p> <p>1.8. Fator de assimetria _____ Icc</p>	<p><b>6. Barramento</b></p> <p>6.1. Material:</p> <p><input type="checkbox"/> Cobre <input type="checkbox"/> Alumínio</p> <p>6.2 Tratamento:</p> <p><input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Prateado <input type="checkbox"/> Estanhado</p> <p>6.3 Tratamento nas derivações:</p> <p><input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim</p> <p>6.5 Identificação:</p> <p><input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Conf. ABNT</p> <p>6.6 Barra de aterramento</p> <p><input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim</p>
<p><b>2. Circuitos auxiliares</b></p> <p>2.1. Tensão de comando: _____ V _____ Hz</p> <p>2.2. Fonte : <input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Externa</p> <p>2.3. Aquecimento: _____ V _____ Hz</p> <p>2.4. Fonte : <input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Externa</p>	<p><b>7. Fiação</b></p> <p>7.1 Cabos</p> <p>Classe de isolamento: <input type="checkbox"/> 750V <input type="checkbox"/> 600V</p> <p>7.2 Identificação: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>7.3 Cores : <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>

<p>3. Construção</p> <p>3.1. Instalação:  <input type="checkbox"/> Abridada <input type="checkbox"/> Ao tempo</p> <p>3.2. Forma: _____          _____ (NBR6808)</p> <p>3.3. Grau de Proteção:          IP _____</p> <p>3.4. Peso: _____          _____ kgf</p> <p>obs.: _____          _____          _____</p>	<p>8. Geral:</p> <p>8.1 Os disjuntores atendem integralmente os dados da especificação técnica:  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>8.2 No caso do painel ser previsto para instalação encostado na parede:          - Todos os barramentos são acessíveis pela frente          Barramento de entrada <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> Não          Todos os barramentos secundários <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>								
<p>4. Detalhes Construtivos</p> <p>4.1. Conexões externas</p> <p>4.1.1. Força</p> <table border="0"> <tr> <td>Entrada</td> <td>Saída</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Cabos</td> <td><input type="checkbox"/> Cabos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Por cima</td> <td><input type="checkbox"/> Por cima</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Por baixo</td> <td><input type="checkbox"/> Por baixo</td> </tr> </table> <p>4.1.2. Circuitos auxiliares  <input type="checkbox"/> Por baixo <input type="checkbox"/> Por cima</p> <p>4.1.3. Fundo fechado <input type="checkbox"/> Sim  <input type="checkbox"/> Não</p> <p>4.1.4. Previsão para montagem:  <input type="checkbox"/> Encostado na parede  <input type="checkbox"/> Afastado da parede</p> <p>obs.: _____          _____</p>	Entrada	Saída	<input type="checkbox"/> Cabos	<input type="checkbox"/> Cabos	<input type="checkbox"/> Por cima	<input type="checkbox"/> Por cima	<input type="checkbox"/> Por baixo	<input type="checkbox"/> Por baixo	
Entrada	Saída								
<input type="checkbox"/> Cabos	<input type="checkbox"/> Cabos								
<input type="checkbox"/> Por cima	<input type="checkbox"/> Por cima								
<input type="checkbox"/> Por baixo	<input type="checkbox"/> Por baixo								
<p>5. Pintura</p> <p>5.1. Conforme especificação:  <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>5.2. Pintura:  <input type="checkbox"/> a pó <input type="checkbox"/> líquida</p> <p>5.3. Cor de acabamento: _____          _____</p>									

Nota: É obrigatória a apresentação preenchida desta Folha de Dados pelo proponente dos painéis.

### **3. DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS**

#### **3.1. ILUMINAÇÃO**

A concepção do sistema de iluminação deverá incorporar os conceitos luminotécnicos de última geração, visando harmonizá-los com o projeto arquitetônico e busca a otimização técnica quanto à conservação de energia, manutenção, conforto, iluminância dos ambientes, qualidade dos materiais e principalmente a adequação à Norma NBR 13 534 e as Normas Vigentes da ANVISA.

##### **COMANDO DA ILUMINAÇÃO**

Serão utilizados interruptores bipolares.

Para os circuitos de circulação será utilizado sistema de contator e interruptor, instalados no próprio painel.

Os setores destinados a escadas, os acionamentos serão feitos através de detectores de presença.

##### **CONSULTÓRIOS**

Deverão ser adotadas luminárias tipo fluorescente de alto rendimento para 2 lâmpadas de 32W, cor 84.

##### **SALAS DE PERMANÊNCIA DE PACIENTES**

Deverão ser adotadas luminárias tipo fluorescente de alto rendimento para 2 lâmpadas de 32W, cor 84.

Sobre as camas, deverá ser locada iluminação incandescente e ter seu controle por dimmer na cabeceira das mesma

##### **SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

Luminárias com baterias incorporadas (blocos autônomos) para balizamento de saídas, corredores e demais locais onde possam ocorrer fluxo e aglomerado de pessoas, atuando antes da entrada da energia essencial (gerador) quando houver falta de energia.

O posicionamento final dos blocos autônomos deverá levar em consideração a distribuição adotada no projeto de combate a incêndio.

##### **ILUMINAÇÃO DO HALL DE RECEPÇÃO**

Serão utilizadas luminárias de embutir redonda para lâmpadas fluorescentes compactas, procurando humanizar os ambientes.

##### **NORMAS TÉCNICAS**

Baseou-se também o projeto nas normas da ABNT, destacando-se entre outras: NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão  
NBR-5413 – Iluminância de interiores

#### **3.1.1. PRODUTOS**

##### **CALHAS**

Independente do aspecto estético desejado serão observadas as seguintes recomendações:

Todas as partes de aço serão protegidas contra corrosão mediante pintura, esmaltação, zincagem ou outros processos equivalentes.

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

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

Aparelhos destinados a funcionar expostos ao tempo ou em locais /úmidos devem ser construídos de forma a impedir a penetração de umidade em eletroduto, porta- lâmpadas e

demais partes elétricas. Não se deve empregar materiais absorventes nestes aparelhos. Todo aparelho deve apresentar marcado em local visível as seguintes informações : Nome do Fabricantes de referência: ou marca registrada.

Tensão de alimentação.

Potências máximas dos dispositivos que nele podem ser instalados (lâmpadas, reatores, etc.).

### **REATORES, IGNITORES E MÓDULOS DE EMERGÊNCIA**

Reator eletrônico com alto fator de potência (0,95) para lâmpadas fluorescentes tubulares de 16W e 32W, tensão 220V, modulação acima de 30 kHz que atenda às seguintes normas: IEC 928, IEC 929, EN 60555-2, EN-55015 e apresente ISO 9001.

Fabricantes de referência: PHILIPS, OSRAM ou similar com equivalência técnica Reator eletromagnético com capacitor para correção do fator de potência, para lâmpada vapor metálico de 250 W (tensão 220V).

Fabricantes de referência: PHILIPS, OSRAM, SILVÂNIA ou similar com equivalência técnica

Ignitor para lâmpada vapor de metálico de 250 W (tensão 220V).

Fabricantes de referência: PHILIPS, OSRAM, SILVÂNIA ou similar com equivalência técnica

Módulos de emergência autônomo, operação permanente, com carregador / flutuador de alta precisão, comutação automática. Bateria selada 6Vx4,0Ah, autonomia mínima 1,0 h, alimentação 220V, proteções de rede e bateria e circuito que proteja a bateria contra descarga rápida e excessiva.

Fabricantes de referência: AUREON (modelo Modulux) ou similar com equivalência técnica.

### **LÂMPADAS**

Lâmpada fluorescente tubular de 16 W e 32W, bulbo T8, cor 21, índice de reprodução de cor de 85% (tensão 220V).

Fabricantes de referência: PHILIPS, OSRAM, SILVÂNIA ou similar com equivalência técnica

Lâmpada fluorescente compacta de 15W, cor 21, índice de reprodução de cor de 85% (tensão 220V).

Fabricantes de referência: PHILIPS, OSRAM ou similar com equivalência técnica Lâmpada de descarga em alta pressão a vapor de metálico de 250 W, elipsoidal (tensão 220V).

Fabricantes de referência: PHILIPS, OSRAM, SILVÂNIA ou similar com equivalência técnica.

### **SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE ACLARAMENTO E ROTA DE FUGA**

#### **NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras : NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR-10898 – Sistema de Iluminação de Emergência

### **3.1.2. DESCRIÇÃO GERAL**

Para o aclaramento dos ambientes serão previstos módulos autônomos de iluminação, instalados nas luminárias, que alimentarão uma lâmpada da luminária, no caso de falta de tensão no quadro elétrico. Os módulos possuirão autonomia de 1 hora e possuirão interligação direta com os quadros elétricos para obter sinal de tensão.

Está previsto um sistema de sinalização para rota de fuga que visará a orientação da população, através de luminárias de aclaramento e balizamento com indicação de "seta", "saída" e "saída de emergência" distribuídas de forma a permitir fácil visualização de quaisquer pontos das áreas comuns, como corredores, recepções, halls, etc.

As luminárias poderão ser de face única ou dupla, conforme os desenhos de projeto.

Tais luminárias serão alimentadas na tensão 220V (F+F+T) através de circuitos dos quadros e possuirão um sistema de bateria e recarregador automático, com autonomia mínima de 1 hora.

Nas escadas serão instaladas luminárias com 2 lâmpadas fluorescentes, que permanecem

ligados em situação normal. Essas luminárias serão alimentadas por 2 circuitos diferentes. Um dos circuitos alimentará uma das lâmpadas da luminária, podendo ser desligado conforme a conveniência dos usuários.

O outro circuito alimentará um módulo de emergência, acoplado a um sistema de bateria e carregador automático com autonomia mínima de 1 hora. Esse módulo alimentará a outra lâmpada da luminária, que ficará permanentemente acesa. Esse circuito não poderá ser desligado pois, em caso de falta de energia nele, o módulo de emergência comutará automaticamente a alimentação da lâmpada para o sistema de bateria, permanecendo a lâmpada acesa até o limite de autonomia da bateria ou até o restabelecimento da energia no circuito.

### **PRODUTOS**

A especificação dos modelos das luminárias será indicada na legenda do projeto.

A empresa fornecedora dos materiais deverá se basear no projeto e identificar os sentidos das setas em cada luminária indicada em projeto.

Fabricantes de referência: AUREON, GEVI GAMA, NIFE ou similar com equivalência técnica.

### **PLUGUES E TOMADAS**

#### **NORMAS TÉCNICAS**

As tomadas foram distribuídas conforme critérios da Programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde – Instalações Prediais Ordinárias e Especiais do Ministério da Saúde, prescrições da NBR 13 534 da NBR 5410.

#### **DESCRIÇÃO**

As tomadas e pontos de força foram distribuídos conforme as necessidades dos vários ambientes, obedecendo-se ao seguinte critério:

tomadas para ligação, tipo plug, quando for para instalar equipamentos normalmente plugados, como tomadas de uso geral, etc.

pontos para ligação direta, quando for para instalar equipamentos com alimentação direta no equipamento.

As tomadas de uso geral serão do tipo 2P universal + terra, 15 A – 250 V. Em tensão operacional de 220 V.

As tomadas para equipamentos especiais foram dimensionadas conforme tensão e corrente dos mesmos, sendo em Poliamida, com pinos polarizados.

Para pontos de força para equipamentos de grandes potências, serão utilizadas caixas de passagem metálicas de 20x20x8cm.

#### **RÉGUAS HOSPITALARES**

Onde indicado em Projeto, deverão ser utilizadas régua hospitalares, para pontos elétricos e gases medicinais, conforme projeto específico.

A régua deverá ser internamente compartimentada, separando as instalações elétricas das instalações de gases medicinais.

#### **SISTEMA DE CHAMADA DE ENFERMEIRA**

Onde indicado deverá ser instalado Sistema de Chamada de Enfermeira, constando dos seguintes equipamentos:

Central de Chamada de Enfermeira

Estação de Chamada, Presença e Cancelamento. Sinaleiro de Porta.

#### **PRODUTOS**

Os modelos das tomadas abaixo devem ser aprovados pelo cliente.

Tomadas 2 P + T e Universal – 10A - 250 V linha THESI UP – NBR14.136.

Fabricantes de referência: BTICINO ou similar com equivalência técnica

Tomadas blindada industrial do tipo embutir ou sobrepor nas amperagens indicadas em projeto

Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, STECK ou similar com equivalência técnica

Tomadas 2P + T e universal 10/15 A – 125/250 V – Montadas em caixa tipo condutele e áreas

técnicas

Fabricantes de referência: BLINDA, DAISA, WETZEL ou similar com equivalência técnica

Plugues monobloco 2P + T 10 A em linha 250 V ( para luminárias)

Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou similar com equivalência técnica

Prolongador monobloco 2P + T 10 A em linha 250 V ( para luminárias)

Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou similar com equivalência técnica.

### **3.2. INTERRUPTORES**

#### **NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras: NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

#### **DESCRIÇÃO**

Os interruptores serão monopolares, instalados em caixas 4"x2"x2" embutidos na parede a 1,30 m do piso acabado, quando instalados isoladamente.

As caixas e espelhos deverão ficar perfeitamente alinhados, compatibilizando-se inclusive com as caixas e espelhos dos outros sistemas que forem instalados próximos.

#### **PRODUTOS**

Interruptores monopolares simples BTICINO ou similar com equivalência técnica

Interruptores monopolares simples e paralelos 10 A – 250 V – Montadas em caixa tipo condutele para as áreas técnicas

Fabricantes de referência: BLINDA, DAISA, WETZEL ou similar com equivalência técnica

### **3.3. DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO**

#### **NORMAS TÉCNICAS**

A fabricação e o ensaio dos disjuntores deverão seguir as seguintes normas:

*NBR IEC 60898*

A norma NBR IEC 60 898 fixa as condições exigíveis a disjuntores com interrupção no ar de corrente alternada 60Hz, tendo uma tensão nominal até 440V (entre fases), uma corrente nominal até 125A e uma capacidade de curto-circuito nominal de até 25kA. Os disjuntores são projetados para uso por pessoas não qualificadas e para não sofrerem manutenção.

*NBR IEC 60947-2*

Norma NBR IEC 60 947-2 estabelece que as instalações serão manuseadas por pessoas especializadas e engloba todos os tipos de disjuntores em BT.

#### **DESCRIÇÃO**

O fabricante do painel será responsável por qualquer decisão de alteração técnica dos produtos orientados, notadamente nos cálculos de desclassificação térmica, ou seja, não será aceito em nenhuma hipótese que a performance do painel seja inferior às intensidades nominais exigidas no projeto. Os valores de capacidade de interrupção de curto circuito devem ser os valores definidos pelo fabricante como Icu porém, não será admitido que os valores de Ics sejam menores que 50% de Icu.

Todos os disjuntores e chaves instalados nos PBT's deverão ter um contato auxiliar disponível para sinalização do seu status na supervisão predial.

Todos os disjuntores gerais dos PBT's deverão possuir bobinas de abertura e motorização de forma a possibilitar o seu acionamento remoto.

#### **CLASSIFICAÇÃO DOS DISJUNTORES NOS PBT's:**

Quanto a execução (Normas IEC) :

Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: Correntes nominais até 1000 A ( inclusive ) Disjuntores

Abertos: Correntes nominais acima de 1250 A ( inclusive )

Quanto a versão (Normas IEC):

Disjuntores Versão Extraível: Disjuntores de proteção dos QGBT's

Disjuntores Versão Plug-In (desconectável): disjuntores da chave de transferência dos QGBT-E-INC.

Disjuntores Versão Fixa: demais disjuntores Quanto as proteções (Normas IEC):

Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: Relé microprocessado com funções L, I somente em caso para se garantir a seletividade.

OBS: Para a chave de transferência do sistema de incêndio - relé microprocessado com função I )

Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: Termomagnéticos (TM) ou somente magnético ( M ) – demais casos.

Disjuntores Abertos: Relés microprocessado com funções L, S, I, G Quanto as acessórios (Normas IEC):

Disjuntores do Tipo Caixa Moldada : sem acessórios Disjuntores do Tipo Aberto: Motorizados, BA/BF

Disjuntores das chaves de transferência: Motorizados, BA/BF, intertravamento Mecânico e Elétrico.

Quanto ao Numero de Polos (Normas IEC):

Disjuntores das Chaves de Transferência: Tetrapolares ( 3F+N) – Seccionamento das fases e neutro – Exigência da Eletropaulo.

Demais Disjuntores: Tripolares

Obs.: Todos os disjuntores de baixa tensão deverão ser do mesmo fabricante, devendo ainda ser garantida por este a integridade de todos os componentes do sistema em função dos níveis de curto-circuitos adotados.

As especificações limitam-se a direcionar os disjuntores e respectivas localizações porém, deverá ser seguido o diagrama unifilar para determinação das capacidades e os disjuntores a serem utilizados, assim como o projeto de supervisão predial para determinar quais serão de acionamento ou supervisão remota.

Caso o fabricante do painel pretenda utilizar outro disjuntor, deverão ser anexadas à proposta as curvas de limitação de corrente, bem como as curvas de limitação de A<sup>2</sup>s, para a proteção adequada do circuito, conforme exigido nas normas NBR5410 e NBR6808.

### **DISJUNTORES TIPO ABERTOS (Normas IEC)**

Características Construtivas:

Disjuntor aberto tripolar ou tetrapolar, comando manual, para uso interno, norma de referência NBR IEC 60 947-2, execução fixa ou extraível, com relé de proteção microprocessado, completo com transformadores de corrente, com terminais posteriores horizontais e 4 contatos auxiliares (2NA + 2NF).

Em caráter de padronização e facilidade na manutenção, os disjuntores deverão possuir a mesma altura e a mesma profundidade e os acessórios deverão ser os mesmos para correntes nominais de 100A a 6300A, a fim de otimizar o trabalho da manutenção, bem como reduzir os itens de estoque.

Deverão possuir dupla isolação entre o circuito de potência e de comando para permitir a instalação de acessórios, atendendo as normas de segurança. Os bornes de comando deverão ser localizados na parte frontal do disjuntor por características de segurança.

Deverá existir a possibilidade de instalação futura de acessórios para a operação elétrica e mecânica dos disjuntores como contatos auxiliares adicionais, motor para o carregamento automático das molas, bobinas de abertura, mínima tensão e fechamento além da possibilidade de kits de intertravamento mesmo para disjuntores com caixas diferentes.

Características Elétricas:

Classe de Isolação: 1000 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar Tensão máxima de operação:690 Vca

Freqüência nominal: 50/60 Hz

Numero de pólos: conforme diagrama unifilar Capacidade de interrupção simétrica (Icu): conforme diagrama unifilar

Capacidade de interrupção em serviço (Ics): conf. modelo especificado no

Corrente nominal de operação (In):conforme diagrama unifilar

Ciclo de ensaio: conforme normas acima

Fabricante de Referência: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS.

### **DISJUNTORES TRIPOLARES EM CAIXA MOLDADA**

Características Construtivas:

Disjuntores em caixa moldada de acordo com a NBR IEC 60 947-2;

- com 03 posições distintas de ligado/desligado/falha para atender a norma de segurança;
- ajuste do relé térmico de 0,7 a 1xIn e magnético fixo em 10xIn;
- material reciclável V0 de acordo com a UL94 (norma de flamabilidade). Permite o uso dos mesmos acessórios para disjuntores com caixas diferentes, a fim de otimizar o trabalho da manutenção, bem como reduzir os itens de estoque.

Deverão possuir: dupla isolação para permitir a instalação de acessórios com segurança total e dupla interrupção elétrica para garantir uma maior vida elétrica. Os relés residuais deverão ser acoplados aos disjuntores, inclusive nos tripolares. (execução de fixação + comando + acessórios), conforme simbologia em unifilar.

Características Elétricas:

Classe de Isolação: 800 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar

Tensão máxima de operação: 690 Vca

Freqüência nominal: 50/60 Hz

Numero de pólos: conforme diagrama unifilar

Capacidade de interrupção simétrica (Icu): conforme diagrama unifilar Capacidade de interrupção em serviço (Ics): conf. modelo especificado no unifilar

Corrente nominal de operação (In):conforme diagrama unifilar

Faixa de disparo da proteção magnética (Im): conf. modelo especificado no

Durabilidade elétrica mínima / mecânica mínima: 25.000 / 8.000 manobras

Ciclo de ensaio: Conforme normas acima

Será dado preferência para disjuntores que comprovadamente garantam seletividade entre eles.

Fabricantes de Referência: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS.

Características Adicionais

Os disjuntores abertos e em caixa moldada deverão garantir a seletividade entre os níveis de acordo com os modelos e ajustes especificados no diagrama unifilar.

Os disjuntores também deverão possuir curvas de limitação e estudos comprovados a fim de permitir proteção back-up entre os mesmos e entre estes e mini disjuntores.

Para os quadros com mini disjuntores com capacidade de curto-circuito igual ou superior a 6kA, considerou-se a proteção de back-up com o disjuntor geral dos quadros. Estes estudos deverão ser comprovados e testados de acordo com a IEC 947-2.

### **MINI DISJUNTORES (NOS QUADROS DE LUZ E TOMADAS) (NORMAS IEC)**

Características Construtivas:

- Mini disjuntor com proteção termomagnética independentes; interrupção do circuito
- independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes
- integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar
- deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN.

Características Elétricas:

- Classe de Isolação: 440 Vca

- Tensão nominal de operação: conforme diagrama trifilar

- Tensão máxima de operação: 440 Vca
- Freqüência nominal: 50/60 Hz
- Numero de pólos:conforme diagrama trifilar
- Capacidade de interrupção simétrica (Icu): 6KA-220V
- Capacidade de interrupção em serviço (Ics): conformemodelo especificado no trifilar
- Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama trifilar
- Faixa de disparo da proteção magnética (Im): conforme modelo especificado no unifilar
- Durabilidade elétrica / mecânica mínima: 10.000 / 20.000 manobras
- Ciclo de ensaio: conforme normas acima
- Curva de atuação:B e C (de acordo com as normas acima)

Fabricantes de Referência: SCHNEIDER, SIEMENS, ABB .

Obs.: Para os disjuntores terminais, considerou-se a proteção de back up com o disjuntor de proteção geral do quadro.

### **DISJUNTORES PARA MOTORES**

Características Construtivas:

Disjuntor para proteção de motor com proteção termomagnética; com proteção térmica própria para proteção de motor e, proteção magnética fixa em  $12xI_n$ ; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN; acessórios conforme simbologia em unifilar.

Características Elétricas:

Classe de Isolação: 500 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama trifilar

Tensão máxima de operação: 500 Vca

Freqüência nominal: 60 Hz

Numero de pólos: 3 pólos

Capacidade de interrupção simétrica (Icu): conforme diagrama unifilar

Capacidade de interrupção em serviço (Ics): conforme modelo especificado no unifilar

Corrente nominal de operação (In):conforme diagrama unifilar

Ciclo de ensaio: conforme normas acima

Nota: O fabricante deverá fornecer a folha de dados completa de cada quadro, juntamente com a proposta técnica.

Fabricante de Referência: SCHNEIDER, SIEMENS, ABB.

### **3.4. CHAVES SECCIONADORAS E COMUTADORAS DE BAIXA TENSÃO**

#### **NORMAS TÉCNICAS**

A fabricação e o ensaio das chaves deverão seguir a seguinte Norma: IEC 60 947-3 – para manuseio da instalação por pessoas especializadas.

#### **DESCRIÇÃO**

As chaves seccionadoras serão utilizadas como seccionamento geral dos quadros terminais de luz e força.

Suas correntes nominais estão indicadas nos diagramas trifilares.

#### **PRODUTOS**

##### **CHAVES SECCIONADORAS SEM BASE FUSÍVEL**

Características Construtivas:

- Chave seccionadora sob carga para uso interno, execução fixa;
- contatos banhados a prata;
- com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada

através de mecanismo de molas;

- contatos auto-limpantes por sopro magnético. Possui eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma;

- com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador.

Características Elétricas:

Classe de Isolação: 750 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar/trifilar

Tensão máxima de operação: 690 Vca

Frequência nominal: 60 Hz

Numero de pólos: conforme diagrama unifilar/trifilar

Corrente nominal de operação (In):conforme diagrama unifilar/trifilar

**CHAVES SECCIONADORAS COM BASE FUSÍVEL Características Construtivas:**

Chave seccionadora sob carga, para uso interno; execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas; com contatos auto-limpantes por sopro magnético.

Possui eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma; com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador.

Características Elétricas:

Classe de Isolação: 1000 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar

Tensão máxima de operação: 690 Vca

Frequência nominal: 60 Hz

Numero de pólos: conforme diagrama unifilar/ trifilar

Corrente nominal de operação (In):conforme diagrama unifilar /trifilar

Tamanho do fusível: conforme diagrama unifilar /trifilar

**CHAVES COMUTADORAS – OPERAÇÃO MANUAL Características Construtivas:**

Chave comutadora sob carga, para uso interno;

- montada de forma sobreposta para garantir que jamais as duas entrem no circuito simultaneamente;

- execução fixa;

- contatos banhados a prata;

- com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas;

- com contatos auto-limpantes por sopro magnético;

- com eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma;

- com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador; com posição I-O-II definidas; acessórios conforme diagrama unifilar.

Características Elétricas:

Classe de Isolação: 1000 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar Tensão máxima de operação: 690 Vca

Frequência nominal: 50/60 Hz

Numero de pólos: conforme diagrama unifilar / trifilar Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar / trifilar

**CHAVES COMUTADORAS MOTORIZADAS PARA CHAVES ACIMA DE 200A ATÉ 1600A**

Características Construtivas:

Chave comutadora sob carga, para uso interno;

- montada de forma sobreposta para garantir que jamais as duas entrem no circuito simultaneamente;
- execução fixa;
- contatos banhados a prata;
- com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas.
- Possui contatos auto-limpantes por sopro magnético, com motorização para realizar a comutação de forma automática no tempo de 400 a 800ms;
- com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador; com posição I-O-II definidas; acessórios conforme diagrama unifilar.

**Características Elétricas:**

- Classe de Isolação: 1000 Vca
  - Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar
  - Tensão máxima de operação: 690 Vca
  - Frequência nominal: 50/60 Hz
  - Numero de pólos: conforme diagrama unifilar
- Corrente nominal de operação (In):conforme diagrama unifilar  
Fabricantes de referência: ABB, SIEMENS, SCHNEIDER.

#### **4. BARRAMENTO BLINDADO (BUS WAY)**

##### **NORMAS TÉCNICAS**

O barramentos blindados seguem as normas normas da ABNT e IEC 439/439-2.

##### **BARRAMENTOS BLINDADOS DE 800 A 6300A**

##### **CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS**

Os dutos serão constituídos de dois perfis laterais de aço bitola 14 USG (1,9mm) em forma de 'C', laminados a frio, galvanizados e duas chapas perfuradas bitola 16 USG, pintadas na cor RAL 9002 pelo processo eletrostático de pintura a pó, que fazem o fechamento superior e inferior dos elementos.

As barras condutoras deverão ser de cobre, planas com os cantos arredondados, isoladas com poliéster Mylar não propagador de chama e na cor amarela e, são sustentadas por suportes isolantes de alta resistência mecânica, fabricados à base de poliéster reforçado com fibra de vidro (FIBRAMIX - material não higroscópico e de alta rigidez dielétrica). Cada elemento reto de comprimento igual ou superior a 3000 mm é equipado com uma junta de dilatação, que absorve a dilatação diferencial das barras em relação à carcaça, sendo composta de lâminas flexíveis do mesmo material das barras condutoras e separadas por um isolador de nylon.

A junção elétrica dos elementos é assegurada pelo contato de duas placas estanhadas de 124 cm<sup>2</sup> soldadas nas extremidades de cada barra condutora. A união entre as placas é feita por meio de parafusos (torque de aperto 4,5 mkgf) assegurado o torque por meio de uma porca com dupla cabeça, sendo que a primeira quebra-se no torque adequado e mo caso de canalizações com várias barras condutoras por fase, o equilíbrio entre elas é garantido pelos "equipotenciais" colocados a cada emenda. Na região de junção utiliza-se caps isolados em sua face interna.

As placas que são soldadas às barras condutoras são chamadas de "bandeiras" e são constituídas do mesmo material das barras (cobre). As bandeiras devem ser tratadas visando garantir uma melhor qualidade no contato elétrico.

O condutor de proteção (terra) deverá ser feito por uma barramento exclusivo, não sendo aceito terra pela carcaça.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BÁSICAS

Correntes Nominais (t. amb. = 40° C)	800 a 6300A
Tensão Nominal de Isolação	500V
Frequência Nominal	60Hz
Número de condutores (5 )	3F + N + T - conforme diagrama unifilar
Temperatura ambiente nominal	40° C
Instalação	Abrigada
Grau de Proteção:	IP-31 (conforme ABNT-NBR- 6146/1980)
Posição de montagem	Vertical e Horizontal
Corrente de curto circuito assimétrico	60KA
Corrente de curta duração (0,15)	30Kaef
Normas construtivas e de ensaio	IEC 439/439-2

### Notas:

1) Nos cálculos dos esforços eletrodinâmicos e de limitação térmica foram considerados os valores nominais do produto referenciado, e os mesmos deverão ser considerados em qualquer substituição de produto ou tecnologia.

Ref.: MEGABARRE, BEGUIM, SCHNEIDER

## 5. PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS-INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL (IDR)

### DESCRIÇÃO

De acordo com a norma NBR-5410, para proteção contra choques elétricos de contatos indiretos, foi previsto um protetor DR (diferencial residual), para circuitos, de tomadas em áreas úmidas e outros similares. Os DR's serão de alta sensibilidade, 30 mA.

### PRODUTOS

Características Construtivas

Interruptor Diferencial com proteção residual; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálica (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN.

Características Elétricas:

Classe de Isolação: 440 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama trifilar

Tensão máxima de operação: 440 Vca

Frequência nominal: 50/60 Hz

Número de pólos: conforme diagrama trifilar

Corrente nominal de operação (In):conforme diagrama trifilar

Corrente residual de proteção (Ir): conforme diagrama trifilar

Tempo de atuação: 15 a 30ms

Durabilidade elétrica / mecânica mínima: 5.000 manobras

Ciclo de ensaio: conforme normas acima

Fabricantes de referência: SCHNEIDER, ABB, SIEMENS ou similar com equivalência técnica.

## **6. SISTEMA DE ATERRAMENTO**

### **ATERRAMENTO GERAL**

Deverão ser projetadas caixas de equipotencialização (partes metálicas dos ambientes) a partir dessas caixas serão derivados cabos de aterramento verticais para a interligação a ser executada na caixa principal (BEP) a qual estará interligada a todo sistema de aterramento. O diferencial máximo admitido nas superfícies condutoras em contato com o paciente será e 5 mV.

Todas as partes metálicas da edificação ou tubulações metálicas ao alcance do paciente deverão ser aterradas.

### **CONCEPÇÃO**

O SPDA deverá ser concebido em observância à Norma NBR-5419/2001 da ABNT. O edifício em questão foi classificado como Nível II.

A malha superior deverá ser construída por cabos de cobre nu, seção 35mm<sup>2</sup>, interligados aos elementos da estrutura da cobertura da edificação.

Tais definições devem ser previstas quando da elaboração dos projetos executivos de estrutura e cobertura.

As descidas serão internas a edificação, utilizando a ferragem estrutural da construção.

O aterramento do SPDA será efetuado na malha de terra geral.

Todas as conexões entre cabos deverão ser por meio de conexões exotérmicas.

A Contratada deverá elaborar estudo da resistividade do solo, para garantir o valor da resistência de aterramento da ordem de 10 ohms.

A instalação da malha superior e das conexões de equalizações no interior das instalações, bem como do eletrodo de aterramento, medição da resistência de aterramento e caixas de equalização de potencial, deverão ser acompanhadas pelo Engenheiro Responsável, na qual deverá emitir relatório técnico dos serviços e emissão da respectiva ART (anotação de responsabilidade técnica).

O sistema de proteção previsto ao longo de toda a cobertura é constituído de uma gaiola de Faraday de #35mm<sup>2</sup> e captadores aéreos, nas laterais da cobertura.

Serão previstos interligações da gaiola de faraday à cobertura metálica através de conectores apropriados ou solda exotérmica.

Todas as estruturas metálicas nas coberturas deverão ser conectadas ao sistema.

No nível do térreo existirá um anel feito por cordoalha de cobre nu # 50mm<sup>2</sup>, no qual serão interligados todas as descidas provenientes da cobertura. Esse anel estará percorrendo toda a periferia do hospital.

O aterramento dos dutos de ar condicionado, tubulações metálicas de hidráulica e gases, eletrocaldas, bancadas e demais partes metálicas serão feitos um anel de aterramento interno interligado à barra de equipotencial prevista na subestação.

### **CONCEITO DE ATERRAMENTO**

O sistema de aterramento será do tipo TN-S, utilizando-se o conceito de terra unificado, com distribuição conforme indicado no diagrama unifilar geral de baixa tensão.

Condutores de aterramento independentes serão previstos para sistemas elétricos e eletrônicos, cada um em seu shaft com hastes de aterramento no térreo.

Uma barra de equipotencial, localizada na subestação, interligará os sistemas de aterramento elétrico, D.G. telefônico, etc..

No shaft de sistemas será prevista a instalação de um cabo específico para aterramento elétrico, interligando as caixas de passagem de todos os sistemas.

Deverá ser objeto de fornecimento da empresa Contratada para a execução desse sistema, todos os materiais complementares para a completa instalação do sistema.

Todos os painéis elétricos e PBT's (Painéis de Baixa Tensão) propostos, deverão ter suas barras de terra ou PE (Proteção Elétrica) interligados ao sistema de aterramento geral do Hospital.

Todo o aterramento da subestação principal estará ligado à uma barra de equipotencial na sala dos geradores, o qual estará ligado ainda à barra de aterramento geral do Hospital.

Todas as partes metálicas não condutoras de corrente, tais como dutos de ar condicionado, tubulações hidráulicas deverão ser aterrados na barra de equipotencial principal do Hospital.

A quantidade de hastes de aterramento apresentada nos desenhos é meramente estimativa, devendo-se acrescentar tantas hastes quantas forem necessárias para atingir em qualquer época do ano, os valores abaixo relacionados:

Sistema de proteção contra descargas atmosféricas -10 ohms

Sistema de PABX - 5 ohms

Sistema de telefonia - 5 ohms

Aterramento das subestações - 10 ohms

### **PRODUTOS**

#### **MATERIAIS PARA SOLDA EXOTÉRMICA**

Para a confecção de emendas entre cabos e entre cabos e ferragens para o sistema de aterramento e proteção contra descargas atmosféricas deverão ser utilizados soldas exotérmicas.

Deverão ser utilizados moldes e cartuchos de solda apropriados para cada caso específico.

Os moldes deverão ser de grafite semi-permanente 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.

Ref.: CADWELD, ÉRICO

#### **SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

Os materiais (captadores, terminais aéreos, hastes, acessórios de fixação, etc.) deverão atender o memorial descritivo.

Fabricante: PARAKLIN, AMERION, BURNDY

#### **SISTEMA DE ATERRAMENTO**

Hastes de aterramento e tratamento do solo. Fabricante: TERMOTÉCNICA, GAMATEC Barras de cobre para descida do SPDA. Fabricante: Termotécnica, Gelcam

#### **EXECUÇÃO**

O instalador do sistema de proteção contra descargas elétricas atmosféricas e, demais sistemas de aterramentos elétricos que compõem o projeto, deverão ter pleno conhecimento do local e, dos tipos de solos existentes.

O instalador 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.

Todo o dimensionamento de cabos deverá ser elaborado pela contratada.

O instalador 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.

Deverão ser instaladas, a partir do relatório do instalador, quantas hastes forem necessárias para que se atinja a resistividade mínima exigida. O solo também deverá ser tratado visando complementar a qualidade da resistividade.

Para execução dos sistemas de S.P.D.A. e aterramentos consultar, além das plantas dos andares, e os detalhes de S.P.D.A. e aterramentos.

## **7. TELEFONIA E LÓGICA**

O projeto deverá prever o Sistema de Voz e Dados através de cabeamento estruturado, sendo que os pontos de lógica serão entregues certificados, com instalação até o patch panel.

Deverá ser projetada eletrocalha lisa, com septos internos, tampa removível com auxílio de ferramenta, destinada a fornecer caminhamento para o cabeamento a ser instalado.

## 8. SISTEMA DE ALARME E DETEÇÃO DE INCÊNDIO

O Conjunto Hospitalar se encontra acordo com o Decreto Estadual nº 46.076, de 31 de agosto de 2001, no grupo/divisão :

H-3 :

Hospital e assemelhado	Hospitais, casa de saúde, prontos-socorros, clínicas com internação, ambulatórios e postos de atendimento de urgência, postos de saúde e puericultura e assemelhados com internação.
------------------------	--

Conforme TABELA 6H.3 o conjunto deverá ser provido de alarme de incêndio com as seguintes condições:

- Os detectores deverão ser instalados em todos os quartos;
- Acionadores manuais serão obrigatório nos corredores, preferencialmente junto aos hidrantes;

Deverá ser fornecido, montado e instalado um Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio, Sistema Analógico Endereçável ou Digital, composto de uma Central a ser instalada na recepção/espera principal , detectores iônicos e de fumaça (forro e entre forro), acionadores manuais e sirenes.

Todos os equipamentos, infra-estrutura e fiação deverão obedecer às prescrições da NBR 9441/1998.

O projeto de Proteção e Combate de Incêndio deverá contemplar também as demais edificações do Hospital e elaborado um projeto completo.

Acionamento Manual: dispositivo destinado a transmitir a informação de um princípio de incêndio quando acionado pelo elemento humano.

Deverão ser instalados em local de fácil acesso, nas proximidades dos hidrantes e de forma que o caminhamento máximo não ultrapasse 16m.

Devem ser instaladas as alturas máximas de 1,50m de piso acabado. Seu acionamento deve ser obtido com rompimento do lacre de proteção.

Deverão ser instalados em caixas termoplásticas vermelhas com dizeres "Alarmes de Incêndio".

Deverão ser de fabricante indicado na especificação de materiais.

A caixa para botoeira de alarme será do tipo embutida na parede nas áreas nobres, corredores internos e escritórios.

Nas áreas de subsolo, depósitos, casas de máquinas as tubulações e caixas serão aparentes.

Indicador Sonoro: dispositivo destinado a emitir sinais acústicos com abrangência geral ou setorizado.

Deve ser suficientemente audível em todos os pontos do pavimento de edificação no mínimo 15 db acima do barulho de fundo resultante do trabalho normal.

Deve ter sonoridade com intensidade mínima de 60dB e máxima de 115dB, frequência de 400 a 500 Hz.

Central de Alarme: equipamento destinado a processar os sinais provenientes dos circuitos de alarme e convertê-los em indicações adequadas.

A central de alarme deverá ter no mínimo as seguintes funções:

- alimentação dos circuitos de alarme;
- indicação sonora e visual de área em emergência;
- indicação sonora e visual de defeito geral ou parcial;
- indicação sonora e visual de descarga a terra;
- dispositivo de alarme sem interditar um novo funcionamento;
- dispositivo de teste de funcionamento da central e dos laços;
- fonte de alimentação constituída de unidade retificadora e baterias de acumulação selada isenta de manutenção;
- a bateria deverá ter autonomia de 24 horas de funcionamento incluindo 05 minutos em regime de alarme de fogo com acionamento simultâneo de todos os indicadores sonoros e visuais;
- construção em caixa metálica vermelha, grau de proteção IP 51.

**Fiação:** toda fiação para acionadores manuais será em fio rígido bitola 1,0mm<sup>2</sup> com isolamento PVC 750V, anti-chama, salvo indicação contrárias na legenda do projeto.

A isolação terá as seguintes cores:

- Vermelho: para o positivo
- Preto: para o negativo

A fiação para comando e alarmes sonoros ou visuais será em cabinho bitola 1,5 mm<sup>2</sup>, com isolamento PVC 750V, na cor preta, salvo indicação contrária na legenda do projeto.

Todas as emendas quando necessárias serão feitas com conectores tipo terminal dentro de caixas de passagem.

Toda fiação será identificada nas duas extremidades, com número do circuito marcado com anilhas.

Todas as orientações expostas acima deverão ser contempladas em projeto específico de combate a incêndio e esse deverá ter aprovação junto ao Corpo de Bombeiros.

## **9. ANTENA TV**

Nas salas de espera, salas de permanência e quartos de observação e enfermarias deverão ser instalados pontos para antena de TV.

O caminhamento para essa distribuição se dará através de eletrocalhas projetada para sistemas, com septos de divisão interna.

## **10. ELETRODUTOS / ELETROCALHAS**

Os eletrodutos a serem utilizados para instalação aparente sobre o forro deverão ser confeccionados em aço carbono zincado a quente, conexões através de luvas, buchas e arruelas, com diâmetro mínimo admitido de Ø3/4", sendo utilizados para todos sistemas projetados, conforme NBR-5624.

As eletrocalhas a serem utilizadas, deverão ser confeccionadas em chapa de aço, lisas, com tampa de pressão, fornecida com septos para divisão interna, barras de 3 metros, nas dimensões indicadas em projeto.

## **11. CABOS ELÉTRICOS E ACESSÓRIOS DE BAIXA TENSÃO** **NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras: NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR-6148 – Condutores Isolados com Isolação Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para tensões até 750 V – sem cobertura - especificação

NBR-7288 – Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para tensões de 1 a 20 kV - especificação

NBR-7286 – Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Borracha Etileno

- Propileno (EPR) para tensões de 1 a 35 kV – especificação.

### **DESCRIÇÃO**

A fiação será conforme bitolas e isolamentos previstos nas normas brasileiras e conforme diagrama unifilar, segundo o seguinte critério:

alimentadores dos quadros terminais de distribuição / PBT

fase e neutro: cabos flexíveis singelos com isolamento em HEPR-90°C – tensão de isolamento 0,6 / 1 kV (NBR 13248) – classe de encordoamento 5 - flexível;

terra: cabos singelos com isolamento em poliolefina – tensão de isolamento 450/750 V (NBR 13.248) – flexível – classe de encordoamento 5

Para todos os circuitos alimentadores, existirá um condutor terra para o aterramento dos quadros e equipamentos.

circuitos terminais

fase, neutro e terra: cabos singelos com isolamento em poliliterina – tensão de isolamento 750 V (NBR 6148) - classe de encordoamento 5 - flexível.

A conexão dos condutores do tipo cabo junto às chaves e disjuntores deverá ser efetuada através de terminais de compressão adequados.

Todos os circuitos devem ser identificados junto à extremidade dos cabos e próximo às chaves através de anilhas e nas eletrocalhas fazer a identificação a cada 15 metros, no mínimo.

Obs.: É obrigatório pela NBR-5410 ter condutor de proteção em todos os trechos de condutos.

As cores da fiação utilizadas nos circuitos terminais com tensão de isolamento 750

V são:

Condutor	Cor
Fase A	Preto
Fase B	Branco
Fase C	Vermelho
Retorno	Cinza
Neutro	Azul claro
Terra	Verde

### **PRODUTOS CABOS**

Fabricantes de Referência: PRYSMIAN, INDUSCABOS ou similar com equivalência técnica.

### **CONECTORES**

- Prensa cabo do tipo macho

Fabricantes de referência: STECK, BURNDY ou similar com equivalência técnica

- Terminais de pressão ou compressão

Fabricantes de referência: STECK, BURNDY ou similar com equivalência técnica

- Marcador em PVC flexível e porta marcador para diversas bitolas de cabos.

Fabricantes de referência: HELLERMANN ou similar com equivalência técnica

- Terminais de pressão ou compressão

Fabricantes de referência: STECK, BURNDY ou similar com equivalência técnica

- Abraçadeira para amarração de fios e cabos - Fabricantes de referência: INSULOK.

Fabricantes de referência: HELLERMANN ou similar com equivalência técnica.

### **EXECUÇÃO**

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

Todas as conexões em cabos serão executadas com conectores apropriados, de acordo com o tipo de cabo e sua seção nominal

Todos os materiais e conectores serão de cobre de alta condutividade.

As emendas nas caixas de passagem com cabos de bitola inferior à 6mm<sup>2</sup> (inclusive), devem

ser feitas com solda 50/50 ou conectores rápidos do tipo CRI, desde que em áreas internas e para cabos com bitolas superiores à 10mm<sup>2</sup> por meio de conectores de pressão.

O isolamento nas conexões de cabos em áreas internas será feito por meio de conectores rápidos do tipo CRI. Para as áreas externas deverá ser utilizado solda 50/50 e aplicação de fita de autofusão para isolamento das conexões.

### **TESTES, ENSAIOS E VERIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS TESTES DE ISOLAÇÃO DA INSTALAÇÃO**

Nas extremidades dos cabos e no interior das caixas de passagem deverão ser utilizadas fitas isolantes coloridas para identificação dos condutores.

Todos os testes para baixa tensão deverão ser executados com aparelhos de teste "Megger" em corrente contínua, conforme prescrito no item 7 da NBR-5410.

As voltagens "Megger" deverão ser conforme especificado na tabela abaixo:

Voltagem do equipamento	Voltagem "Megger"	Resistência de Isolamento
Acima de 500	2.500	1,0
Até 500	1.000	0,5
Abaixo de 150	250	0,25

Os testes deverão ser aplicados fase/terra com outras fases aterradas. Cada fase deverá ser testada de modo similar.

Todos os testes com "Megger" de 1.000 e 500 V, devem ter a duração de 1 minuto, até que a leitura alcance um valor constante cada 15 segundos.

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

### **CABOS ATÉ 750 V**

Todos os cabos deverão ser testados quanto à condutividade e, deverão ser testados usando um "Megger" de 1.000 V.

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 1.000 Megaohms, ou de acordo com os valores explícitos, fornecidos pelo Fabricantes de referência.

Todos os testes que se fizerem necessários faz parte do escopo contratual, portanto nenhum acréscimo financeiro será considerado pela Contratada.

## **12.ELETRODUTOS** **NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras: NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR-6150 – Eletrodutos de PVC Rígido.

NBR-5624 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca NBR 8133

NBR13057 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca NBR 8133

NBR-5597 – Eletroduto rígido de aço-carbono e acessórios com revestimento protetor, com rosca ANSI/ASME B1.20.1

NBR-5598 – Eletroduto rígido de aço-carbono com revestimento protetor, com rosca NBR 6414

NBR-13897 / NBR-13898– Duto espiralado corrugado flexível em polietileno de alta densidade para uso metroviário.

## **DESCRIÇÃO GERAL**

De uma forma geral todos os eletrodutos instalados no teto serão aparentes.

Nas emendas dos eletrodutos serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos Fabricantes de referência e nas junções dos eletrodutos com as caixas deverão ser colocadas buchas e arruelas galvanizadas.

Os eletrodutos vazios (secos) deverão ser cuidadosamente vedados, quando da instalação, e posteriormente limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos, isentos de umidade e detritos, devendo ser deixado arame guia para facilitar a passagem do cabo.

Os eletrodutos aparentes singelos serão fixados por braçadeiras galvanizadas e os conjuntos de eletrodutos serão fixados por perfilados metálicos de 38x19mm.

Não é permitido emendas em tubos flexíveis e estes tubos deverão formar trechos contínuos de caixa a caixa.

Nas passagens de eletrodutos sob as ruas, deverão ser executados envelopamentos de concreto nos eletrodutos. Os envelopamentos devem ser previstos para trânsito de caminhões de 50 toneladas. Em todos os eletrodutos deverá ser instalado arame guia.

## **TIPOS DE INSTALAÇÕES**

Abaixo será descrito o tipo de instalação de eletrodutos, bem como o tipo de material utilizado:

instalação embutida em laje ou parede: eletroduto de PVC rígido e eventualmente em corrugado de polietileno.

Instalação aparente (interna): eletroduto de PVC rígido.

Instalação embutida no piso (externo): eletrodutos de pvc rígido ou do tipo pead (polietileno de alta densidade) corrugado

## **PRODUTOS**

- Eletroduto flexível metálico sem capa de PVC.

Fabricantes de referência: SPTF, TECNOFLEX ou similar com equivalência técnica

- Eletroduto de ferro galvanizado, interna e externamente, tipo pesado, em barras de 3 m., com 1 luva por barra.

Fabricantes de referência: PASCHOAL THOMEU, CARBINOX, ELECON ou similar com equivalência técnica

- Luvas para eletrodutos, em ferro galvanizado

Fabricantes de referência: PASCHOAL THOMEU, CARBINOX, ELECON ou similar com equivalência técnica

- Curvas 45 e 90 graus para eletroduto em ferro galvanizado, com 1 luva por peça.

Fabricantes de referência: PASCHOAL THOMEU, CARBINOX, ELECON ou similar com equivalência técnica

- Bucha e arruela para eletroduto em zamack.

Fabricantes de referência: PASCHOAL THOMEU, CARBINOX, ELECON ou similar com equivalência técnica

- Eletroduto de PVC rígido em barras de 3 m

Fabricantes de referência: TIGRE, BRASILIT, FORTILIT ou similar com equivalência técnica

- Curvas 45 e 90 graus para eletroduto de PVC rígido

Fabricantes de referência: TIGRE, BRASILIT, FORTILIT ou similar com equivalência técnica

- Luva para eletroduto em PVC rígido

Fabricantes de referência: TIGRE, BRASILIT, FORTILIT ou similar com equivalência técnica

- Arame recozido de aço galvanizado.

Fabricantes de referência: SÃO BENTO ou similar com equivalência técnica

- Duto corrugado fabricado em PEAD (polietileno de alta densidade) com corrugação helicoidal

fornecido com 02 tampões por extremidade, arame guia de aço galvanizado revestido em pvc e fita de aviso adequada à utilização (telecomunicações ou energia), conforme NBR-13897 e NBR-13899

Modelo: Kanalex

Fabricante de referência: KANAFLEX ou similar com equivalência técnica

- Duto corrugado de dupla parede, com parede interna lisa e a externa corrugada anelada em pead (polietileno de alta densidade) fornecido com luva de emenda e anel de vedação de borracha por barra de 6,0 metros,

Modelo: Kanaduto

Fabricante de referência: KANAFLEX ou similar com equivalência técnica.

### **13.CAIXAS DE PASSAGEM e CONDULETES**

#### **NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras: NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

#### **DESCRIÇÃO GERAL**

Nas derivações e conexões de eletrodutos deverão ser utilizados caixas de alumínio fundido tipo condulete ou caixas de passagem metálicas.

As caixas estampadas (4"x 2", 4"x 4", 3"x3") deverão ser todas de PVC.

As caixas de passagem deverão ser instaladas nos locais necessários à correta passagem de fiação. As caixas deverão ser de chapa de ferro.

As caixas terão dimensões adequadas à sua finalidade.

Nas instalações embutidas, as caixas terão os seguintes tamanhos:

- octogonais 4" x 4" com fundo móvel para pontos de luz no teto.

- sextavadas 3" x 3" para arandelas

- retangulares 4" x 2" para tomadas , interruptores e sistemas eletrônicos

- retangulares 4" x 4" para tomadas , interruptores e sistemas eletrônicos

As caixas aparentes serão fixadas à estrutura ou parede do edifício, por estruturas apropriadas, conforme detalhes de projeto.

Cada linha de eletrodutos entre caixas e/ou equipamentos deverá ser eletricamente contínua.

As caixas terão vintens ou olhais para assegurar a fixação de eletrodutos, só sendo permitida a abertura dos que forem necessários.

Todas as terminações de eletrodutos em caixas deverão conter buchas e arruelas galvanizadas.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear a alvenaria depois de concluído o revestimento e serão niveladas e aprumadas.

As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias sensíveis no seu conjunto.

As caixas usadas em instalações subterrâneas serão de alvenaria, (revestidas com argamassa ou concreto, impermeabilizadas e com previsão para drenagem. Serão cobertas com tampas convenientemente calafetadas, para impedir a entrada d'água e corpos estranhos.

Não será permitido a colocação de pedaços de madeira ou outro material qualquer, dentro das caixas de derivação para fixação de blocos de madeira.

#### **PRODUTOS**

Caixas de passagem em PVC: octogonal 4"x4", sextavada 3" x3" e retangulares 4"x 2" e 4"x 4" para embutir .

Fabricantes de referência: Tigre ou similar com equivalência técnica

Caixa para telefone e comunicação de dados de sobrepor em chapa metálica com fecho rápido e prancha de madeira

Fabricantes de referência: PASCHOAL THOMEU ou similar com equivalência técnica

Caixa para tomada, fixo perfil com tomada 2P + terra de 25 A e 250 V.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA ou similar com equivalência técnica

Caixa de passagem subterrânea com tampa de concreto, estrutura de alvenaria. Fabricantes de referência: MOLDADA IN LOCO.

## **14.ELETROCALHAS E PERFILADOS**

### **NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras: NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

### **DESCRIÇÃO GERAL**

Nas emendas dos perfilados e eletrocalhas serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes de referências.

As eletrocalhas e perfilados deverão ser de ferro galvanizado lisos e com tampa sob pressão.

Todas as derivações a partir de eletrocalhas e de condutores para alimentação de luminárias devem conter prensa-cabos.

### **PRODUTOS**

#### **ELETROCALHAS E ACESSÓRIOS**

As eletrocalhas serão lisas, convencionais (sem vincos e/ou repuxos) fabricada em aço carbono pré-zincada à fogo, revestimento B (18 micra por face), com abas e tampas sob pressão (geral) ou aparafusadas (para média tensão), fornecidas em peças de 3,0 metros.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Tala de ligação galvanizada a fogo.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Parafuso 1/4" x 5/8", cabeça lentilha, eletrolítico.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Porca sextavada, eletrolítica.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Arruela lisa, eletrolítica.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Curva horizontal 45 e 90 graus, galvanizada eletrolítica

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Curva vertical externa 45 e 90 graus, galvanizada eletrolítica

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Curva vertical interna 45 e 90 graus, galvanizada eletrolítica

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica.

- Derivações em "T", galvanizadas eletrolítica

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica.

- Junção simples galvanizada eletrolítica

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Parafuso de cabeça lentilha 3/8" x 3/4" eletrolítico.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com

equivalência técnica.

- Porca sextavada, 3/8" eletrolítico.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Arruela lisa, 3/8" eletrolítico.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica.

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
50	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
100	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
150	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
250	50	19 (1,11mm)	22 (0,80mm)	2000mm
300	50	19 (1,11mm)	22 (0,80mm)	2000mm
400	50	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
500	50	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
100	100	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
150	100	19 (1,11mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	100	18 (1,25mm)	24 (0,65mm)	1500mm
250	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
300	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
400	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1000mm
500	100	16 (1,55mm)	22 (0,80mm)	1000mm
600	100	16 (1,55mm)	20 (0,95mm)	1000mm
700	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
800	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
900	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
1000	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
150	150	19 (1,11mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	150	18 (1,25mm)	24 (0,65mm)	1500mm
250	150	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
300	150	16 (1,55mm)	22 (0,80mm)	1500mm

400	150	14 (1,95mm)	22 (0,80mm)	1000mm
500	150	14 (1,95mm)	22 (0,80mm)	1000mm
600	150	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
700	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm
800	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm
900	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm
1000	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm

**Observações:**

Para determinação das bitolas mínimas foram considerados os pesos próprios das calhas somadas aos pesos dos cabos elétricos utilizando-se 40% na área útil da eletrocalha.

Não foi computado o peso do instalador sobre a eletrocalha, uma vez que tal procedimento não é compatível com as normas de segurança (vide NEMA VE-2-2001)

Flecha máxima 1/240 vão = 8mm.

**PERFILADOS E ACESSÓRIOS**

- Perfilados lisos, galvanizados, em chapa de aço nº 16 USG, 38 x 38 mm em barras de 6 metros com tampo de pressão

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica.

- Vergalhão com rosca nas pontas,  $\varnothing$  3/8", eletrolítico em barras de 6 m.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Porca sextavada  $\varnothing$ 3/8" eletrolítico.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Parafuso cabeça sextavada  $\varnothing$ 3/8" eletrolítico.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica.

- Derivação lateral dupla para eletroduto.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica.

- Arruela lisa, 3/8" eletrolítica.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica.

- Gancho para fixação de perfilado eletrolítico.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica.

- Niple de aço galvanizado a fogo, BSP.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica.

**15. EXECUÇÃO GERAL DA INFRA-ESTRUTURA**

**PINTURA**

Deverá seguir a norma NBR-7195 (cores para segurança).

A Instaladora será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas, eletrocalhas e perfilados nas cores abaixo relacionadas:

Média tensão (MT) - cinza escuro (com placas indicativas MT) Baixa tensão (BT) - cinza claro

Geral – nos casos de ocorrência de ruptura da galvanização, este deverá ser recomposta com pintura galvânica.

**TESTES**

Após a conclusão das instalações, todos os quadros, cabos e equipamentos deverão ser

testados quanto a:

- tensão;
- continuidade do circuito;
- resistência de instalação.

Todos os resultados deverão estar de acordo com os preceitos de norma NBR 5410, cap. 7 "Verificação Final".

### **Testes de Isolação.**

Todos os cabos partindo da cabina de medição e os circuitos partindo do quadro de distribuição deverão sofrer teste de isolamento com megger.

Circuitos que apresentem isolamento muito menor do que o valor mínimo estipulado pela norma NBR 5410, deverão ser examinados quanto às emendas ou ruptura da isolamento na hora de fechar as caixas.

Os certificados de testes deverão ser entregues ao proprietário ou fiscalização, devidamente assinados pelo executor.

### **Método de Ensaio**

O teste de isolamento deverá ser executado após conclusão das instalações elétricas, inclusive fechamento dos quadros e instalações das tomadas.

O teste deverá ser executado na fiação a partir dos disjuntores dos quadros.

Todos os disjuntores deverão estar desligados inclusive o disjuntor ou chave geral do quadro.

Certificar-se que nenhum equipamento ou eletrodoméstico estará ligado às tomadas durante o teste, sob risco de queimarem com a tensão de ensaio de 500V.

O cabo terra do megger deverá ser ligado na barra de terra do quadro para os testes fase / terra.

Os circuitos deverão ser testados um a um e a leitura anotada na planilha de teste.

Para teste do fio neutro, os mesmos deverão ser desligados da barra de neutro que na maioria dos sistemas encontram-se aterrados.

Os circuitos que apresentarem isolamento baixa em relação à maioria, mesmo com valor acima do especificado em norma, deverão ser considerados como defeituosos e examinados **nas** emendas, nas tomadas e nas caixas de passagem até encontrar-se o ponto mal isolado.

### **Teste de Transformador Isolador (salas cirúrgicas / UTIs e RPAs )**

O transformador isolador deverá ser na potência tensão definida em projeto executivo

Deverá ter as seguintes características construtivas:

- Isolamento a seco;
- Instalação abrigada;
- Frequência 60Hz;
- Material isolante classe B;
- Núcleo de lâminas de aço silício;
- Enrolamento em cobre eletrolítico 99% de pureza;
- Impregnação a vácuo em verniz poliéster;
- Ligação através de parafusos e porcas de latão;
- Montagem em caixa de aço grau de proteção IP 43;
- Tratamento, pintura de chapa, ferragens jateadas com granalha de aço e pintura epóxi cor cinza claro;
- Olhal de suspensão para transporte.

Deverão ser fornecidos junto com o transformador, o certificado de garantia e o certificado de testes, conforme norma ABNT NBR 5356 e 5380.