

# Memorial Descritivo

---

Projeto Elétrico

## SUMÁRIO

1.	DADOS SOBRE A OBRA:	5
1.1	INTRODUÇÃO:	5
2.	CRITÉRIOS GERAIS DE EXECUÇÃO	5
2.1	DISPOSIÇÕES GERAIS	5
2.2	CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE	8
2.3	ENSAIOS, TESTES E AVERIGUAÇÕES	9
3.	COMPONENTES DO PROJETO:	10
3.1	PROJETO ELÉTRICO CONCESSIONÁRIA:	10
3.2	PROJETO ELÉTRICO:	11
3.3	PROJETO ELÉTRICO (ALIMENTADOR AR CONDICIONADO):	11
3.4	CABEAMENTO ESTRUTURADO (TELEFONIA/LÓGICA):	11
3.5	PROJETO DE CHAMADA DE ENFERMAGEM:	11
3.6	PROJETO DE TUB. DE TV:	11
3.7	PROJETO DE SONORIZAÇÃO:	11
3.8	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA):	11
4.	ENTRADA DE ENERGIA	11
4.1	CARACTERÍSTICAS DA CABINA (SUBESTAÇÃO):	12
4.2	MÓDULO DE ENTRADA DE MÉDIA TENSÃO	13
4.3	MÓDULO DE MEDIÇÃO	13
4.4	MÓDULO DE SECCIONAMENTO GERAL	14
4.5	MÓDULO DE PROTEÇÃO	14
4.6	MÓDULO (2) DE SECCIONAMENTO SAÍDA PARA TRANSFORMADOR: ...	14
4.7	PINTURA	14
4.8	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	14
4.9	SISTEMA DE ATERRAMENTO	15
4.10	NORMAS	15
4.11	MEDIÇÃO:	15
4.12	ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS:	15
4.12.1	TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA (AUXILIAR)	15
4.12.2	CHAVE SECCIONADORA 13.8kV	16
4.12.3	TERMINAIS:	16
4.12.4	ISOLADORES	16
4.12.5	ENROLAMENTOS	16
4.12.6	ÓLEO VEGETAL	16
4.12.7	PINTURA	17
4.12.8	IDENTIFICAÇÃO	17
4.12.9	NUMERAÇÃO	17
4.12.10	ENSAIO	17
4.12.11	MUFLAS TERMINAIS	17
4.12.12	PARA-RAIOS	17
4.13	MOTOR:	18
5.	ATERRAMENTO	18
6.	TRANSFORMADORES:	18
6.1	CARACTERÍSTICAS:	19
6.2	CARACTERÍSTICAS NOMINAIS	20
6.3	ENSAIOS DE ROTINA	21
7.	DESCRIÇÃO DOS GERADORES EM CONTAINER:	22

7.1	ESCOPO BÁSICO DOS GERADORES:	22
7.2	MOTOR DIESEL	22
7.3	ALTERNADOR	23
7.4	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS PRINCIPAIS	23
7.5	PMG	23
7.6	PAINEL DE CONTROLE E SINCRONISMO DO GRUPO GERADOR	23
7.7	TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA (ABERTA):	26
7.8	ACESSÓRIOS	26
8.	TRANSFORMADORES DE PEDESTAL / GERADORES:	27
8.1	SUBESTAÇÃO 1:	27
9.	DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA/QUADROS:	28
9.1	QPG-TR1 (127/220V):	29
9.2	QDGH1 (127/220V):	29
9.3	QPG-TR2 (127/220V):	30
9.4	QDGH2 (127/220V):	30
9.5	QDRX01 (127/220V)	31
9.6	QF-B.INC – BOMBA DE INCÊNDIO (127/220V):	31
9.7	MINI DISJUNTORES DIVISIONÁRIOS PADRÃO DIN (CIRCUITOS TERMINAIS):	31
10.	ILUMINAÇÃO:	31
10.1	SISTEMA DE ACIONAMENTO AUTOMÁTICO DE ILUMINAÇÃO	32
10.2	PAINEL LED:	32
10.3	LUMINÁRIAS DE EMERGÊNCIA:	34
10.4	ARANDELA:	34
10.5	SPOT BALIZADOR	35
10.6	REFLETOR	35
10.7	LUMINÁRIA PÚBLICA:	36
10.8	FOCO CIRÚRGICO	36
11.	TOMADAS:	37
12.	CAIXAS DE PASSAGEM	38
12.1	CAIXAS 800X800MM	38
12.2	CAIXAS 300X300MM	38
13.	ELETRODUTOS E ELETROCALHAS	39
14.	CONDUTORES ELÉTRICOS:	40
15.	REDE LOCAL DE VOZ E DADOS – TELEFONIA E LÓGICA (CABEAMENTO ESTRUTURADO):	41
15.1	DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO:	41
15.2	CABEAMENTO HORIZONTAL:	41
15.2.1	CARACTERÍSTICAS OBRIGATÓRIAS DO CABO UTP:	42
15.2.2	CABEAMENTO VERTICAL-FIBRA ÓPTICA MULTI MODO PARA OS RACKS:	42
16.	ESPECIFICAÇÕES – CABEAMENTO ESTRUTURADO: (CAT 6)	42
16.1	DESCRIÇÃO DA REDE LOCAL	42
16.2	A DESCRIÇÃO A SEGUIR, REPRESENTA ALGUNS ITENS QUE SERÃO IMPLEMENTADOS NA ESTRUTURA A SER CRIADA:	43
16.2.1	ARMÁRIOS DE TELECOMUNICAÇÕES (AT)	43
16.2.2	CABEAMENTO SECUNDÁRIO	44
16.2.3	CABEAMENTO PRIMÁRIO	44
16.2.4	MEIOS DE TRANSMISSÃO:	45
16.2.5	DISTÂNCIAS:	45

16.2.6	COMPONENTES.....	46
16.2.7	CABO DE MANOBRA .....	46
16.2.8	PAINEL DE CONEXÃO .....	47
16.2.9	CABO UTP – CATEGORIA 6 .....	47
16.2.10	PONTO DE TELECOMUNICAÇÃO (PTR).....	47
16.2.11	CABO DE ESTAÇÃO.....	48
16.2.12	ÁREA DE TRABALHO (ATR).....	48
16.2.13	RACKS .....	48
16.2.14	GARANTIA E MANUTENÇÃO: (CABEAMENTO ESTRUTURADO).....	48
16.2.15	NORMAS A SEREM OBRIGATORIAMENTE OBEDECIDAS.....	48
16.2.16	DENTRE OS MATERIAIS E SERVIÇOS OBRIGATÓRIOS, DESTACAMOS:	
	49	
16.3	INSTALAÇÃO DE RACKS:.....	49
16.3.1	PRÁTICAS GERAIS: .....	49
16.3.2	INSTALAÇÃO EM PAREDE (TODOS OS TIPOS):.....	49
16.3.3	OBSERVAÇÕES PARA O ENCAMINHAMENTO DOS CABOS:.....	49
16.3.4	TERMINAÇÃO DOS PAINÉIS E PONTOS DE TELECOMUNICAÇÕES: .....	50
16.3.5	CERTIFICAÇÃO DO CABEAMENTO.....	50
16.3.6	CABOS UTP: .....	51
16.3.7	APRESENTAÇÃO DOS RELATÓRIOS DE CERTIFICAÇÃO DO CABEAMENTO ESTRUTURADO: .....	52
16.3.8	IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES DE UMA REDE LOCAL .....	52
16.3.9	IDENTIFICAÇÃO DOS RACKS DE TELECOMUNICAÇÕES:.....	52
16.3.10	IDENTIFICAÇÃO DE PAINEL DE CONEXÃO EM RACK DE TELECOMUNICAÇÕES: .....	52
16.3.11	IDENTIFICAÇÃO DO PONTO DE TELECOMUNICAÇÕES (TOMADA RJ45 NA ÁREA DE TRABALHO):.....	53
16.3.12	IDENTIFICAÇÃO DO PONTO DE TELECOMUNICAÇÕES EM PAINEL DE CONEXÃO: .....	53
16.3.13	CABOS DE MANOBRA .....	54
16.3.14	CABOS EM GERAL: .....	54
16.3.15	DOCUMENTAÇÃO DA INSTALAÇÃO .....	55
16.3.16	DOCUMENTAÇÃO DA INSTALAÇÃO FÍSICA DA REDE (AS-BUILT) ..	55
16.3.17	DESCRIÇÃO FUNCIONAL DA REDE LÓGICA .....	55
16.3.18	REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS PRA UM PRESTADOR DE SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE REDE LOCAL: .....	56
17.	TUBULAÇÃO DE CFTV (CIRCUITO FECHADO DE TV): .....	57
17.1	DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO .....	57
18.	CHAMADA DE ENFERMAGEM.....	58
18.1	DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO SISTEMA STANDARD MARCA SINCRON:	
	58	
18.2	CHAMADA DE LEITO: .....	59
18.3	CHAMADA DE EMERGÊNCIA:.....	59
18.4	TRANSFERÊNCIA DE CHAMADA: .....	59
18.5	CHAMADA DE BANHEIRO: .....	59
18.6	CENTRAL POSTO ENFERMAGEM.....	59
18.7	ESTAÇÃO DE CHAMADA .....	61
18.8	PÊRA DE ACIONAMENTO.....	61
18.9	SINALEIRO DE PORTA .....	61
18.10	ESTAÇÃO CHAMADA DE BANHEIRO: .....	62

18.11	FUNCIONAMENTO DO SISTEMA .....	62
18.11.1	EFETUANDO UMA CHAMADA.....	62
18.11.2	TRANSFERÊNCIA DE CHAMADAS.....	63
18.11.3	CHAMADA DE EMERGÊNCIA .....	63
18.11.4	CHAMADA DE BANHEIRO .....	63
19.	SPDA (SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS):	64
19.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE O SPDA:.....	64
19.2	CAPTAÇÃO (GAIOLA DE FARADAY):.....	65
	Importante: .....	65
19.3	DESCIDAS: .....	65
19.4	ATERRAMENTO:.....	66
19.5	CAIXAS DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO: .....	66
19.6	HASTES DE ATERRAMENTO: .....	67
19.7	INSTALAÇÃO DO SPDA: .....	67
19.8	QUALIDADE DOS MATERIAIS: .....	67

## **1. DADOS SOBRE A OBRA:**

Proprietário: Prefeitura Municipal de Francisco Beltrão

Endereço: Rodovia Vitório Traiano, S/N, Água branca, Francisco Beltrão - PR

Obra: Hospital Geral Intermunicipal

Finalidade: Edifício para fins de saúde.

### **1.1 INTRODUÇÃO:**

Este memorial destina-se a esclarecer e definir aspectos referentes aos projetos “Elétrico / Rede Local de Voz e Dados / Tub. CFTV / Tub. TV / Tub. Alarme de Incêndio / Infraestrutura de Sonorização / SPDA” do Hospital Geral Intermunicipal situado em Francisco Beltrão - PR.

Nele encontram-se relatada, de forma sucinta, as soluções técnicas do projeto supracitado, as quais se basearam nas normas técnicas da ABNT e nas normas Técnicas da Copel para fornecimento em tensão primária e secundária de distribuição.

## **2. CRITÉRIOS GERAIS DE EXECUÇÃO**

### **2.1 DISPOSIÇÕES GERAIS**

A contratada deverá, no mínimo, seguir as seguintes orientações abaixo descritas. São elas:

**1. A contratada deverá possuir um engenheiro ELETRICISTA, registrado no CREA, com acervo compatível com esta obra, para acompanhar diariamente todos os serviços de instalações elétricas, cabeamento estruturado, SPDA, etc., isto é necessário devido à alta complexidade das instalações. O mesmo engenheiro deverá no final da obra certificar se as instalações estão adequadas e deverá conferir se o dimensionamento atende os equipamentos adquiridos pelo hospital.**

2. Solicitar esclarecimento sobre o projeto sempre que houver divergências entre as plantas e especificações.

3. A contratada obriga-se a providenciar o pedido de ligação da entrada de energia, vistorias e liberações junto a concessionária de energia Copel, de forma a obter documentos necessários para as ligações definitivas e habite-se. Caso o projeto já tenha expirado, ficará de responsabilidade da contratada, atualizar o projeto junto a Copel;

4. Aceita e concorda que os serviços objeto dos documentos contratuais, deverão ser completados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

5. Não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

6. Obriga-se a satisfazer todos os requisitos constantes dos desenhos e memorial descritivo.

7. No caso de erros ou discrepância, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer modo ser comunicado à fiscalização e ao projetista.

8. Se do contrato constar condições especiais e especificações gerais, estas condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepância entre as mesmas.

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

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

11. Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descrito nos respectivos memoriais, a contratada se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

12. Será necessário, manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeções.

13. A contratada obriga-se a entregar ao cliente, após o término da obra, todos os arquivos eletrônicos dos projetos modificados “as built” e aprovados pela fiscalização, bem como cadernos contendo catálogos e desenhos construtivos e manuais de operação/manutenção dos componentes utilizados.

**14. A contratada obriga-se no final da obra, fazer a certificação das instalações elétricas, teste de isolamento dos cabos de MT, medição e verificação da resistência de aterramento, e equipotencialidade geral do prédio, conferência do dimensionamento dos circuitos, verificando se a potência dos equipamentos adquiridos conferem com o do projeto.**

15. Os materiais e equipamentos a serem empregados nesta obra serão novos e comprovadamente de primeira qualidade.

16. Emprego dos materiais na obra, pela contratada, só serão aceitos após apresentação e aprovação da mesma pela fiscalização.

17. Os materiais que chegarem à obra devem além de todas as checagens estipuladas, serem comparados à amostra (previamente aprovada) para aprovação pela fiscalização.

18. Os materiais que se encontrarem na obra e já aprovados pela fiscalização, devem ser guardados e conservados cuidadosamente.

19. Os materiais não aprovados pela fiscalização devem ser retirados da obra.

20. A montagem de equipamentos deverá seguir as recomendações de cada fabricante.

21. Após a instalação e montagem de todos os equipamentos, estes deverão ser regulados e testados a fim de estarem em perfeitas condições de funcionamento no momento da energização.

22. A contratada, após a sua contratação e antes do início da execução dos serviços deverá apresentar à fiscalização, desenhos com cortes de interferência nos locais acordados com a fiscalização, contendo todas as instalações dos locais analisados.

23. A contratada é obrigada a fornecer à fiscalização cronogramas relativos à aquisição de materiais / equipamentos e cronograma físico financeiro para aprovação.

**24. Cabe à contratada, responsabilidade de verificar se as potências dos equipamentos adquiridos estão compatíveis com o projeto executado. Esta verificação é muito importante e obrigatória principalmente nos equipamentos de imagem (tomografia, ressonância magnética, hemodinâmica, raio X, mamografia), nos equipamentos da esterilização (autoclave, termodesinfetadora, etc.), nos equipamentos da lavanderia (secadoras, calandras, máquina de lavar), da cozinha e dos equipamentos de ar condicionado instalados.**

**25. Para a execução do projeto de sonorização a contratada deverá utilizar empresa especializada em sonorização para executar este projeto.**

**26. Para a execução do sistema de Alarme de Incêndio a contratada deverá solicitar auxílio ao fornecedor do equipamento, para ratificar as informações constantes em projeto. (O esquema de ligação do equipamento varia conforme fabricante);**

**27. Para a execução do sistema de chamada de enfermagem a contratada deverá solicitar auxílio ao fornecedor do equipamento, para ratificar as informações constantes em projeto. (O esquema de ligação do equipamento pode variar conforme fabricante);**



**28. Para a execução do sistema de CFTV – Circuito Fechado de TV a contratada deverá solicitar auxílio ao fornecedor do equipamento, para ratificar as informações constantes em projeto. (O esquema de ligação do equipamento pode variar conforme fabricante);**

**29. Para os equipamentos especiais que dependem da especificação do fabricante, tais como ressonância magnética, tomógrafo, hemodinâmica, raio X etc. a especificação das instalações elétricas (iluminação/tomadas/alimentadores) deverá ser feita pela empresa fornecedora dos equipamentos. A mesma ficará responsável pela verificação deste projeto e demais instalações especiais.**

## **2.2 CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE**

A seguir, estipulamos os critérios de similaridade que pautam, caso seja necessário a eventual substituição de algumas das especificações deste memorial.

A mudança somente ocorrerá após aprovação da fiscalização e devidamente documentada.

Os critérios para nortear a similaridade ou analogia são:

1. Dois ou mais materiais ou equipamentos, quando apresentarem idêntica função construtiva e mesmas características de serviço, da especificação, serão considerados similar com equivalência técnica.
2. Se apresentarem a mesma função construtiva e divergirem nas características de serviço desta especificação, serão considerados similar parcial com equivalência técnica.
3. A similaridade quando existir, poderá ser feita sem haver compensação financeira para as partes.
4. Na similaridade parcial, a substituição se for feita, será mediante compensação financeira para uma das partes como relacionado em contrato.
5. A fiscalização após análise, registrará no documento da obra o tipo de similaridade solicitada.
6. A contratada poderá a qualquer momento requerer a similaridade, porém não será admitido que esta consulta servisse de pretexto para qualquer atraso no andamento dos trabalhos.

**Observação: Os fabricantes e modelos aqui citados são referências comerciais preferenciais, podendo, a critério do proprietário, serem substituídos por outros, desde que comprovado o atendimento às normas nacionais que regem a fabricação e utilização destes produtos, às especificações indicadas neste memorial e o instalador se**

**responsabilize pelo atendimento de detalhes específicos eventualmente originados por determinado produto ofertado. Na falta de normatização nacional, ou, se constatada a obsolescência desta norma, devem ser seguidas normas internacionais sobre o produto.**

### **2.3 ENSAIOS, TESTES E AVERIGUAÇÕES**

1. A contratada deverá executar tanto em campo como em fábrica as inspeções, testes, ensaios e averiguações dos equipamentos e materiais. A fiscalização de equipamentos conforme programação entre as partes poderá ser estendida às dependências dos fornecedores da contratada.

2. Os testes de aceitação aqui especificados, serão definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando o equipamento poderá ser energizado para os testes operacionais finais e verificação do sistema elétrico.

3. A aceitação final dependerá das características de desempenho, determinadas por estes testes, além de operacionais para indicar que o equipamento e a instalação executarão as funções para as quais foi projetado.

4. Estes testes destinam-se a verificar que a mão de obra ou os métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência e a instalação elétrica, estejam de acordo com a norma NBR-5410 e principalmente, de acordo com:

- I. Especificações de serviços elétricos do projeto;
- II. Instruções do fabricante;
- III. Exigências do proprietário;
- IV. Item 7 da norma NBR-5410.

5. A Contratada será responsável por todos os testes e inspeções. Deverão ser executados somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste e inspeção. Os procedimentos deverão ser apresentados junto com o projeto de fabricação e de instalação para análise e aprovação da fiscalização.

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

7. Todos os relatórios de testes devem ser preparados pela Contratada, assinados por pessoa acompanhante, autorizado e aprovado pelo engenheiro da fiscalização. Nenhum teste deverá ser feito sem a sua presença.

8. No mínimo, 2 (duas) cópias dos relatórios de testes devem ser fornecidas à fiscalização.

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

10. A contratada será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio do equipamento, antes do teste.

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

12. Serão somente aceitos os testes em equipamentos elaborados em laboratórios devidamente credenciados pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO).

13. Caberá à contratada apresentar os “certificados de credenciamento” atualizados para a fiscalização.

14. Os testes, ensaios e qualquer outro procedimento só serão liberados quando a apresentação do certificado de credenciamento for entregue com antecipação. Poderá ser aceito casos onde a entrega do certificado de credenciamento seja junto com o teste ou exame realizado.

Quaisquer modificações do projeto original, por razões de ordem técnica, se tornarem necessárias durante a fabricação ou instalação, devem ser antecipadamente comunicadas e somente poderão ser realizadas com aprovação por escrito da fiscalização.

O controle de fabricação, instalação e modificações será feito através de desenhos e de acordo com a política de qualidade a ser adotada.

### **3. COMPONENTES DO PROJETO:**

Memorial Descritivo

Relação estimativa de Materiais

#### **3.1 PROJETO ELÉTRICO CONCESSIONÁRIA:**

Memorial Descritivo – Copel

Estudo de Proteção

HGI-COPEL-01-03 DIAGRAMA UNIFILAR

HGI-COPEL-02-03 PLANTA BAIXA SITUAÇÃO

HGI-COPEL-03-03 DETALHAMENTO DA MEDIÇÃO

### **3.2 PROJETO ELÉTRICO:**

HGI-ELE-01-06	PLANTA BAIXA TÉRREO
HGI-ELE-02-06	DIAGRAMA UNILAR
HGI-ELE-03-06	ALIMENTADORES
HGI-ELE-04-06	QUADRO DE CARGAS
HGI-ELE-05-06	PLANTA BAIXA PAVIMENTO TÉCNICO
HGI-ELE-06-06	PLANTA BAIXA CAIXA D'ÁGUA

### **3.3 PROJETO ELÉTRICO (ALIMENTADOR AR CONDICIONADO):**

HGI-CLIM-01-01	PLANTA BAIXA TÉRREO
----------------	---------------------

### **3.4 CABEAMENTO ESTRUTURADO (TELEFONIA/LÓGICA):**

HGI-LOG-01-01	PLANTA BAIXA TÉRREO
---------------	---------------------

### **3.5 PROJETO DE CHAMADA DE ENFERMAGEM:**

HGI-CH-01-01	PLANTA BAIXA TÉRREO
--------------	---------------------

### **3.6 PROJETO DE TUB. DE TV:**

HGI-TV-01-01	PLANTA BAIXA TÉRREO
--------------	---------------------

### **3.7 PROJETO DE SONORIZAÇÃO:**

HGI-SOM-01-01	PLANTA BAIXA TÉRREO
---------------	---------------------

### **3.8 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA):**

HGI-SPDA-01-02	PLANTA BAIXA TÉRREO
HGI-SPDA-02-02	DETALHAMENTO ISOMÉTRICO

## **4. ENTRADA DE ENERGIA**

**Importante:** O executor da entrada de energia, deverá utilizar o projeto aprovado e carimbado pela concessionária de energia Copel. Vide memorial descritivo do projeto da Copel em anexo ao projeto.

A Entrada de Energia será realizada em Tensão Primária de distribuição.

A partir do poste da Copel, a ser implantado pela Copel na calçada da edificação, teremos a instalação de muflas e para-raios, de onde sairá um ramal em MT com cabos de cobre 4#35mm<sup>2</sup> - isolamento 12/20kV- embutido em um eletroduto de F.G. de Ø4" – 6m, o qual

está alocado na lateral do poste, conectado a uma caixa de passagem medindo 80x80x80cm com dispositivo para lacre e tampão de ferro padrão Copel. O ramal deverá ter sobra mínima de 2 metros dentro da caixa. Após a caixa de passagem serão dois dutos embutidos em solo, sendo um reserva, confeccionados em material PEAD de Ø4" com condutores 4#35mm<sup>2</sup> - 12/20kV - até acessar as muflas internas poliméricas classe-15kV dentro da cabine de medição e proteção metálica pré-fabricada.

Em linhas enterradas os cabos devem ser protegidos contra as deteriorações causadas por movimentação de terra, contato com corpos rígidos, choque de ferramentas em caso de escavações, bem como contra umidade e ações químicas causadas pelos elementos do solo. Como prevenção contra os efeitos de movimentação de terra, os cabos devem ser instalados, em terreno normal, pelo menos a 0,50 metros da superfície do solo. Devem ser sinalizados, ao longo de toda a sua extensão, por uma fita de sinalização, não sujeito a deterioração, situado, no mínimo, a 0,10 m acima dos cabos elétricos.

#### **4.1 CARACTERÍSTICAS DA CABINA (SUBESTAÇÃO):**



**Figura 1 - Cabine metálica ROMAGNOLE**

A cabina será metálica para medição e proteção ref. CMP-15kV– marca Romagnole cujo a mesma está homologada na Copel e está em conformidade com NBR-14039 / NBR-IEC 60529 / NBR-IEC 62271-200.

A cabine metálica desenvolvida para entrada, medição, seccionamento e proteção de média tensão será confeccionada em estrutura autoportante em chapa de aço galvanizado # 14 (1,9mm) com perfis reforçados. Composta por 7 (sete) módulos. Módulo de entrada de média

tensão, módulo de medição, módulo de seccionamento geral, módulo de proteção, **3 (Três)** módulos de saída. As portas frontais e laterais serão dotadas de dobradiças internas e trinco tipo cremona com chave Yale. Internamente às portas que dão acesso à média tensão serão instaladas grades metálicas com malha de 20mm. O sistema de ventilação será composto por grelha com corpo injetado em termoplástico auto extingüível (UL94 VO) e filtro progressivo G3, IP 54, a cabine deverá ser para instalação externa e possuirá cobertura com inclinação para escoamento de água.

Após as muflas do cubículo de entrada será instalado barramento de cobre redondo 5/8” que interligará os equipamentos no cubículo de medição com TC de medição MT provido de porta com dispositivo para lacre e, posteriormente o de proteção passando por uma chave seccionadora classe 15kV-400A. A chave seccionadora será provida de intertravamento eletrônico com o disjuntor de media tensão e também de intertravamento tipo mecânico kirk.

No cubículo da proteção geral passará o barramento pelos TC de proteção 150-5A-10B50 (Especificado pela Copel) o qual atenderá o relé **50/51, 50/51N** – SEPAM-42 com fonte capacitiva (Especificado pela Copel) – e deste entrará no cubículo do disjuntor tripolar a gás SF6-630A de MT intertravado com seccionadora.

A partir da cada chave seccionadora de saída teremos a derivação para as duas saídas dos transformadores, tipo pedestal, através de muflas e condutores 4#35mm<sup>2</sup>-12/20kV, embutidos em eletrodutos flexíveis PEAD de Ø4” até os terminais TDC nos transformadores tipo pedestal conforme especificado em projeto.

Em todo o trecho que percorre a média tensão deverá ser feita um banco de dutos conforme detalhe em projeto, sendo que o mesmo deverá ser envelopado de concreto.

**A Cabina segue as normas técnicas da ABNT e as normas técnicas da Copel para fornecimento em tensão primária de distribuição. (Vide Memorial Descritivo Copel).**

## **4.2 MÓDULO DE ENTRADA DE MÉDIA TENSÃO**

Serão instaladas 4 (quatro) muflas terminais uso interno 12/20kV, 3 (três) para-raios de óxido de zinco polimérico, 15kV, 5kA, os cabos serão isolados 12/20kV, 35 mm<sup>2</sup> para alimentação da cabine e o barramento de vergalhão de cobre 3/8”. Para interligação entre módulos serão utilizadas bucha de passagem isolantes em resina epóxi.

## **4.3 MÓDULO DE MEDIÇÃO**

Local onde serão instalados os equipamentos de medição de energia (transformadores de corrente e potencial fornecidos pela concessionária). Bem como a caixa para instalação de

medidores. Possuindo ainda dispositivo de lacre na porta interna e sistema de arrefecimento (2x70W).

#### **4.4 MÓDULO DE SECCIONAMENTO GERAL**

Local onde será instalada a chave seccionadora tripolar abertura sem carga 15 kV, 400A com punho de manobra isolado e bloqueio Kirk.

#### **4.5 MÓDULO DE PROTEÇÃO**

Contendo disjuntor a gás (SF6), 15 kA, 630 A, montado em rack metálico, (On Board) composto por quadro metálico equipado com rele de proteção primária 50/51; 50/51N, disparador capacitivo e três transformadores de corrente (a ser especificado quando da sua aplicação). Transformador de potencial (serviço auxiliar), caixa de serviço auxiliar, termostato, arrefecimento (3x70W) e tomada. Bem como dispositivo de comando da chave seccionadora e muflas terminais.

#### **4.6 MÓDULO (2) DE SECCIONAMENTO SAÍDA PARA TRANSFORMADOR:**

Local onde serão instaladas as chaves seccionadoras tripolares, abertura com carga 15 kV, 400A, base fusível dimensionada para cada conjunto de transformadores, muflas terminais uso interno 12/20kV e punho de manobra isolado.

Cada chave seccionadora deverá estar intertravada mecanicamente com o disjuntor geral de BT de cada transformador.

#### **4.7 PINTURA**

- Pintura líquida epóxi/poliuretano alifático, com tratamento das chapas através de jateamento com granalhas ou pintura eletrostática a pó com tratamento através de fosfatização.
- Padrão de cor Munsell N6,5.

#### **4.8 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Tensão Nominal – 15kV
- Tensão de Serviço – 13,8kV
- Frequência Nominal – 60Hz
- Nível Básico de Impulso – 95kV
- Grau de Proteção – IP 54
- Corrente barramento – 4A
- Nível de Curto – 12,5 kA

**A Cabina segue as normas técnicas da ABNT e as normas técnicas da COPEL para fornecimento em tensão primária de distribuição.**

#### **4.9 SISTEMA DE ATERRAMENTO**

Com cabo de cobre nú 50mm<sup>2</sup> fixado diretamente nas estruturas internas, onde serão conectados todos os aterramentos necessários, o aterramento dos para-raios será ligado diretamente à malha externa.

#### **4.10 NORMAS**

Fabricado de acordo com as Normas NBR- 1439, IEC 62271-2, NR-1.

- Notas:
- Afastamento mínimo 16mm, tanto entre fases como fase terra.
- Fase A - Amarelo,
- Fase B - Branco
- Fase C - Vermelho

#### **4.11 MEDIÇÃO:**

Será instalada uma caixa tipo “EN” para medição do tipo “HOROSSAZONAL VERDE”.

Teremos uma carga instalada de 1500kVA (2x750kVA) e **demandada contratada inicial de 250kW**.

A medição será de fácil acesso localizada conforme apresentado em projeto com acesso pelo portão principal e calçamento em torno de toda a cabina.

Deverá ser feito aumento de demanda, após o início de funcionamento do hospital, sendo que o mesmo ficará a cargo da administração do hospital.

#### **4.12 ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS:**

##### **4.12.1 TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA (AUXILIAR)**

- Uso= interno
- Tensão máxima = 15kv
- Frequência nominal = 60Hz
- Nível de Isolamento = 34/95kv
- Meio dielétrico = Massa isolante-epóxi
- Exatidão = 0,6 e 1,2



- Potencia térmica nominal=1000VA
- Tensão primária nominal = 13,8kv
- Relação nominal = 120:1
- Grupo de ligação = 1
- 1000VA e Tensão em 115V

#### **4.12.2 CHAVE SECCIONADORA 13.8kV**

Deverá ser tripolar, com mecanismo de operação manual, provida de intertravamento mecânico com indicador mecânico de posição aberta ou fechada, no caso de contatos invisíveis e com as seguintes características elétricas.

- Uso = interno
- Tensão Nominal = 15kV
- Frequência Nominal = 60Hz
- Corrente Nominal permanente (mínima) = 400A
- Corrente Suportável nominal de curta duração (it) = 12,5kA
- Duração nominal da It= 3s
- Valor de Crista nominal da corrente suportável (Id) = 31,25kA
- Tens. Sup. Nom. de impulso atmosférico (crista): à terra e entre os pólos = 95k
- Tens. Sup. Nom. de impulso atmosférico (crista): entre contatos abertos = 110kV
- Tens. Sup. Nom. a freq. Ind. durante 1 minuto (eficaz): a terra e entre os pólos = 36kv
- Tens. Sup. Nom. a freq. Ind. durante 1 minuto (eficaz) entre contatos abertos): = 40kv

#### **4.12.3 TERMINAIS:**

As buchas e terminais primários e secundários devem atender as normas NBR 5034, 5435 e 5437 da ABNT.

#### **4.12.4 ISOLADORES**

Os isoladores utilizados nas buchas primárias e secundárias devem ser de classe 15kV.

#### **4.12.5 ENROLAMENTOS**

Os condutores dos enrolamentos deverão ser de cobre.

#### **4.12.6 ÓLEO VEGETAL**

Deverá ser utilizado óleo tipo vegetal;

#### **4.12.7 PINTURA**

Cor cinza claro notação Munsell 5.0 BG 7.0/0 7.0.4 ou N 6.5.

#### **4.12.8 IDENTIFICAÇÃO**

Os dados de identificação devem ser gravados de forma legível, visível e indelével em placa de aço inoxidável ou alumínio anodizado.

#### **4.12.9 NUMERAÇÃO**

Os transformadores devem ser identificados externamente com número do circuito, potência (kVA) e número de fases.

#### **4.12.10 ENSAIO**

Será fornecido um relatório de ensaio pelo fabricante do transformador a ser instalado logo após a aquisição dos mesmos.

#### **4.12.11 MUFLAS TERMINAIS**

Tipo polimérico

Tensão nominal 15kV;

Poliméricas de aplicação termo contrátil a frio.

#### **4.12.12 PARA-RAIOS**

##### **Características Elétricas**

Tipo polimérico

Tensão nominal 13,8kV;

Tensão máxima de operação fase-fase = 13,8kV;

Máxima duração de sobre tensão = 2 min;

Tensão máxima admissível fase-terra = 15kV;

Tensão nominal do para-raios = 15kA;

Corrente de descarga nominal do para-raios 8/20  $\mu$  s = 10kA,

##### **Atuação**

Os para-raios devem ser providos de desligador automático, do tipo detonador na eventual ocorrência de defeito elétrico dos para-raios, este dispositivo deve proporcionar o desligamento rápido e automático do terminal do aterramento, evitando a explosão dos para-raios, isolando-os do sistema e garantindo a continuidade de serviço, e possibilitando também a fácil visualização da unidade defeituosa.

#### 4.13 MOTOR:

Os motores terão partidas distintas e independentes com as seguintes chaves de partidas:

- Motores até 7,5CV partirão com chaves de partidas direta.
- Motores superior a 7,5CV partirão com chaves de partida estrela-triângulo, compensadora.

### 5. ATERRAMENTO

Todas as partes normalmente não energizadas deverão ser aterradas.

O aterramento do neutro dos transformadores deverá ser contínuo até a haste, através de cabos de cobre nu 185mm<sup>2</sup> para os Trafos de 750kVA.

Para a cabina de medição e proteção deverá ser montado uma malha de terra com 04 (quatro) hastes de aterramento tipo copperweld percorrido com um condutor de cobre #50mm<sup>2</sup> fora da cabina e dentro da cabina.

Para as subestações deverá ser montado uma malha de terra com hastes de aterramento tipo copperweld percorrido com um condutor de cobre #50mm<sup>2</sup> ao redor dos transformadores e geradores.

Em caso de solo seco, arenoso, calcário ou rochoso, havendo dificuldade de se conseguir o valor mínimo de resistência ôhmica estabelecida pela NBR-5410, será necessária uma compensação por meio distribuição dos eletrodos copperweld ou por tratamento do solo com betonia, laborgel, aterragel, etc.

O eletrodo de terra deverá apresentar a menor resistência possível de contato, não ultrapassar o valor de 10 ohms com o condutor de terra desconectado.

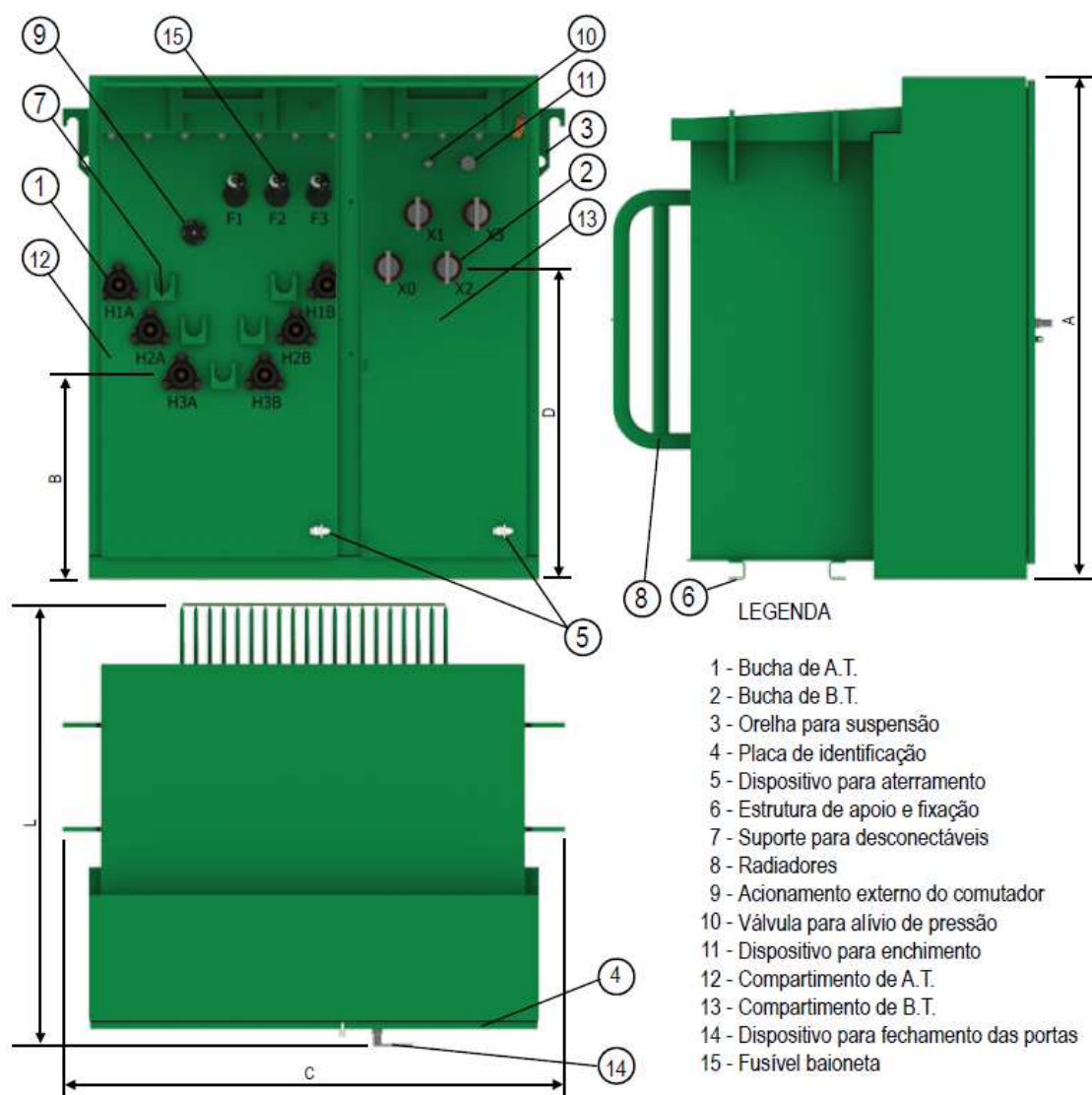
Essa resistência de contato deverá ser medida após execução da instalação e verificada periodicamente, pelo menos de ano em ano não devendo ultrapassar nunca a 10 ohms.

Deverá ser feita a equipotencialização no BEP/BES – Terminal de aterramento principal e secundário, onde deverão ser interligados o aterramento elétrico, SPDA, cabeamento estruturado, tubulação de gases, e **todas as partes metálicas não energizadas.**

### 6. TRANSFORMADORES:

O transformador será do tipo pedestal (pad-mounted), com 6 buchas de MT, projetados para uso em redes subterrâneas de distribuição de energia elétrica, podendo ser aplicado em áreas residenciais, comerciais e industriais, onde os aspectos de segurança, confiabilidade e

estética são necessários.



**Figura 2 - Transformador em Pedestal**

## 6.1 CARACTERÍSTICAS:

Atende às normas IEEE/ANSI;

Atende às normas das concessionárias de energia elétrica;

Comutador de derivações sem carga e com acionamento externo (em transformadores com derivações);

- Terminais secundários;
- Terminais de aterramento;
- Buchas primárias fixadas externamente;
- Tampa do tanque aparafusada;
- Válvula de drenagem;

- Plug de enchimento;
- Válvula para alívio de pressão;
- Barreira metálica de separação entre compartimentos de MT e BT;
- Orelhas para içar;
- Placa de identificação;
- Acesso ao compartimento de MT somente após abertura do compartimento de BT;
- Fusível baioneta;
- Fusível limitador de corrente;
- Indicador de nível do óleo.
- Elevação de temperatura 65 °C;
- Construção para sistema anel ou radial;
- Indicador de pressão e vácuo;
- Termômetro indicador da temperatura do óleo (sem ou com contatos);
- Chave de duas posições (on/off) para operação sob carga;
- Indicador do nível de óleo (sem ou com contatos);
- Fusível NH;
- **Óleo isolante tipo vegetal;**
- Válvula para alívio de pressão (sem ou com contatos);
- Tampa do tanque soldada;
- Pintura para ambientes agressivos;
- Chave Seccionadora BT;
- Frequência: 60 Hz.

\*Para outras características entrar em contato com a fábrica.

## 6.2 CARACTERÍSTICAS NOMINAIS

- Faixa de potências – 45 kVA a 1500 kVA;
- Tensões primárias:
- Classe 15 kV – NBI 95 kV;
- Tensões secundárias – 127/220 V
- Frequência – 60 Hz;
- Elevação de temperatura 55 °C.

### **6.3 ENSAIOS DE ROTINA**

Cada unidade produzida é submetida aos seguintes ensaios:

- Relação de transformação;
- Tensão aplicada;
- Tensão induzida;
- Resistência ôhmica dos enrolamentos;
- Resistência do isolamento;
- Deslocamento angular;
- Perdas em vazio;
- Corrente de excitação;
- Perdas em carga;
- Impedância;
- Estanqueidade;
- Verificação das características do óleo isolante.
- Elevação de temperatura;
- Impulso atmosférico;
- Nível de ruído.

## 7. DESCRIÇÃO DOS GERADORES EM CONTAINER:

- 1\_ Botão de parada de emergência exterior, para maior segurança do operador
- 2\_ Dispositivo patenteado de içamento de grande resistência
- 3\_ Escape envolvido, para maior segurança e capacidade de atuação em espaços
- 4\_ Estrutura de proteção amortecedora de ruídos
- 5\_ Saída do escape com tampa oscilante
- 6\_ Material de revestimento resistente à corrosão
- 7\_ Portas com fechamento automático ao bater
- 8\_ Materiais acústico de alta qualidade
- 9\_ Grandes portas de acesso para facilitar a manutenção
- 10\_ Captação interna de resíduos, para evitar vazamentos
- 11\_ Tanque de combustível integrado
- 12\_ Fácil acesso aos cabos e conexões
- 13\_ Janela de visualização do painel de controle com porta com fechadura e chave comum

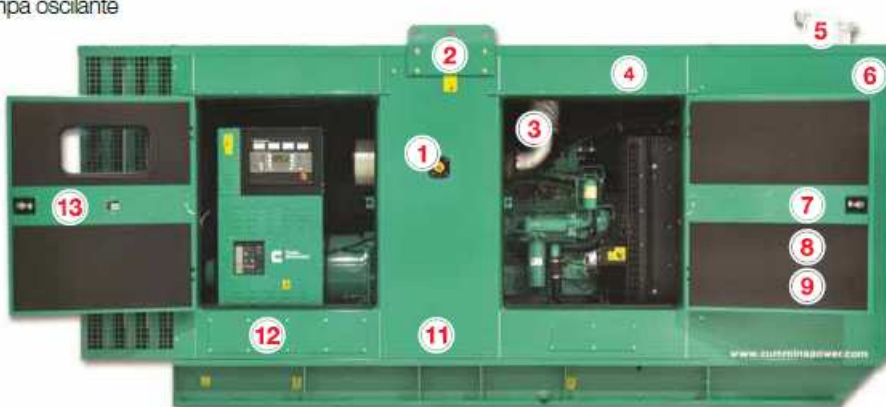


Figura 3 - Gerador em Container

### 7.1 ESCOPO BÁSICO DOS GERADORES:

Na descrição abaixo utilizamos o modelo de referência de geradores Cummins / Motormac, no entanto a construtora poderá optar por uma marca similar com as mesmas características.

Para atender cada transformador de 750kVA teremos um grupo gerador Cummins Power Generation, modelo C500 D6, simples, desenvolvendo a potência nominal de 500 kW (625 kVA) em regime “Standby” ou 450 kW (563 kVA) em regime “Prime Power”, totalizando um fornecimento total de 500 kW (625 kVA) em regime “Standby”, ambos conectados na tensão de 127/220V composto de:

### 7.2 MOTOR DIESEL

Motor diesel Cummins modelo QSX15 G9, refrigerado por radiador, turbo-alimentado, 06 cilindros em LINHA, desenvolvendo 500kW de potência a 1800 RPM, construção específica para acionamento de alternadores elétricos, sistema de injeção do combustível com gerenciador eletrônico de rotação do motor, com baixos índices de emissões e máximo de aproveitamento do combustível.

### 7.3 ALTERNADOR

O grupo motor gerador é dotado de alternador Cummins, construção horizontal “single bearing”, isolamento classe H conforme NEMA MG1-1.65, trifásico (127/220V), fator de potência 0,8 fechamento em estrela com neutro acessível, 4 pólos, 60 Hz 1800 RPM, elevação de temperatura até 105/125°C, arrefecimento por ventilador montado no próprio eixo, sistema de excitação brushless, tipo ímã permanente, com regulador de tensão controlado por microprocessador, que assegura máximas precisão e velocidade de correção quando das variações de carga. O sistema de excitação oferece ainda, proteção contra sobrecargas, com capacidade de anular a alimentação do campo em casos de sobre corrente nas bobinas do estator. Acoplamento monobloco por meio de disco de aço flexível.

### 7.4 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS PRINCIPAIS

Regulação de tensão entre vazio e plena carga	+ 0,5%
Regulação de frequência	Isócrono
Variação randômica de frequência	+ 0,25%
Fator de influência telefônica (TIF)	< 50 (NEMA MG1-22.43)
Fator telefônico harmônico (THF)	< 3

**Tabela 1 - Características Elétricas**

Para todos os grupos motores geradores Cummins, a potência considerada é disponível até a altitude de 1920m e temperatura ambiente de 40°C. Para altitudes acima destes limites, há uma redução de 4,6% para cada 305 m e de 2,0% para cada 11°C de elevação.

### 7.5 PMG

PMG (Gerador Ímã Permanente) fornece energia ao regulador eletrônico de tensão independente da tensão de saída do alternador. Permite com isso melhor desempenho na partida de motores e melhor efeito de harmônicas induzidas por cargas não lineares.

### 7.6 PAINEL DE CONTROLE E SINCRONISMO DO GRUPO GERADOR

Painel de comando e controle Power Command modelo PCC3.3, montagem compacta individual para cada grupo motor-gerador, à prova de vibrações, com todas as funções para supervisão de partida, funcionamento e parada do grupo gerador. O sistema de controle Power Command ofertado é um controle com configurações para operação paraleling, provendo funções de governo de RPM do grupo gerador, regulação de tensão e monitoramento em nível



superior aos parâmetros estabelecidos pela norma NFPA 110 nível 1. Seu padrão de construção excede as especificações técnicas IEC Standards 801.2, 801.3, 801.4, 801.5 e Mil-Std 461, Parte 9. Pode operar em ambientes com temperaturas variando entre  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+70^{\circ}\text{C}$ . Inclui medidores analógicos de tensão, frequência, percentual de carga, percentual de corrente. O controle inclui ainda um display digital para os dados de operação do grupo gerador, onde se encontram indicações de:

- Pressão de óleo lubrificante;
- Temperatura do óleo lubrificante;
- Temperatura do líquido de arrefecimento do motor;
- Tensão da bateria;
- Rotação do motor (RPM);
- Frequência (Hz)
- Tensão de linha e tensão de fase para as três fases;
- Corrente de linha nas três fases (Amperes);
- KW (potência ativa);
- KVA (potência aparente);
- Fator de Potência ( $\cos\phi$ );
- Energia gerada acumulada (Quilowatts-hora);
- Horas de operação (horímetro);
- Contador do número de partidas;

O controle Power Command inclui os seguintes avisos de alarme (sem parada do motor):

- Pré-baixa pressão do óleo lubrificante;
- Pré-alta temperatura do motor;
- Temperatura baixa do motor;
- Alta e Baixa tensão de baterias;
- Falha nos sensores de pressão de óleo, temperatura de água e temperatura do óleo;

O sistema avisa no display e comanda a parada automática do grupo gerador nos casos em que um dos defeitos abaixo ocorra:

- Baixa pressão do óleo lubrificante;
- Alta temperatura do líquido de arrefecimento;
- Sobre velocidade do motor;
- Baixo nível do líquido de arrefecimento;

- Falha durante a partida (após as tentativas programadas);
- Sobre tensão;
- Subtensão;
- Sub-frequência
- Sobre frequência;
- Sobre corrente no alternador;
- Defeito no pick-up magnético;
- Parada de emergência, por botão de soco.
- Potência reversa do grupo gerador;
- Sobrecarga (potência ativa elevada).
- Curto circuito.
- Características adicionais do sistema são:
- 3 – 5 Ciclos de partida – (selecionável);
- Sistema de medidas: métrico ou Inglês;
- Possibilidade de operação do grupo gerador em marcha lenta;
- Aumento da rotação em “ramping”, evitando a emissão de fumaça;
- Funções de ajustes de velocidade, tensão e tempos de partida e parada;
- Controle de sincronismo entre grupos geradores;
- Controle de divisão de cargas ativas (kW) e reativas (kVAr);
- Controle ativo na entrada e saída de cargas no grupo gerador;
- Sistema de monitoramento e controle de equalização da tensão do grupo gerador em relação;
- À concessionária no momento da rede;
- Cada grupo gerador estará equipado com um módulo PCC3.3 sobre base;



**Figura 4 - Painel de Controle e Sincronismo**

### **7.7 TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA (ABERTA):**

O controle da chave detecta a falta da rede principal, aciona os grupos geradores e transfere a carga sem necessidade de comando externo. No retorno da fonte principal, o controle comanda o processo inverso. Para essa modalidade, é necessária a interrupção de uma fonte antes da transferência para a outra, o que ocasiona a interrupção momentânea de energia, Cummins ou similar.



**Figura 5 – Chave de Transferência Automática (ABERTA)**

### **7.8 ACESSÓRIOS**

Fazem parte da proposta os seguintes acessórios:

- Quatro baterias 150 A/h;
- Tanque sub-base de 500 litros;

- Segmento elástico em inox;
- Silencioso tipo HOSPITALAR;
- Sistema de Carenagem Atenuada: um sistema de carenagem atenuada (enclausuramento em torno do grupo gerador), pronta para aplicação e instalação ao tempo, dimensionada para **65 dB a 1,5 metros** (de acordo com norma ISO 8528);
- Um conjunto de manuais técnicos;
- NOTA 1: Para a perfeita execução da entrega técnica enviaremos uma relação de itens
- (Check-list) que devem ser observados quanto a instalação / preparação dos equipamentos.

## 8. TRANSFORMADORES DE PEDESTAL / GERADORES:

Para atender a carga do hospital teremos a instalação de 2 transformadores tipo pedestal, e geradores em contêiner Super Silenciado Leve - SSL para suprir a carga de cada transformador em caso de falta de energia conforme especificação abaixo:

### 8.1 SUBESTAÇÃO 1:

#### **TRAFO 1 (TR-1)**

Potência 750kVA – 127/220V

Disjuntor de proteção 2000 A – Capacidade de interrupção mínima 65kA, em painel autoportante ao lado do Transformador de Pedestal.

Cabos de alimentação no secundário: 6x[3#240(240)T120mm<sup>2</sup>] EPR-90°-CU.

Eletroduto Flexível tipo PEAD 6x6”.

**Gerador 1** – Gerador: 625kVA – 127/220V - Modelo **C500D6**, Motormac ou similar; instalado em Contêiner SSL.

Quadro de Transferência QTA TR1 – Fornecido junto com gerador.

Disjuntor de proteção: Fornecido pelo fornecedor do Gerador capacidade 2000A.

Cabos de alimentação no secundário: 6x[3#240(240)T120mm<sup>2</sup>] EPR-90°-CU.

Eletroduto Flexível tipo PEAD 6x6”.

Este gerador terá a função de entrar em rampa no horário de ponta, no entanto inicialmente estará habilitado apenas para emergência.

Todos os cabos deverão ser identificados por fitas coloridas, sendo: **FASE “A” – AMARELA / FASE “B” – BRANCA / FASE “C” – VERMELHA.**

## **TRAFO 2 (TR-2)**

Potência 750kVA – 127/220V

Disjuntor de proteção 2000 A – Capacidade de interrupção mínima 65kA, em painel autoportante ao lado do Transformador de Pedestal.

Cabos de alimentação no secundário: 8x[3#300(300)T150mm<sup>2</sup>] EPR-90°-CU.

Eletroduto Flexível tipo PEAD 8x6”.

**Gerador 2** – Gerador: 625kVA – 127/220V - Modelo **C500D6**, Motormac ou similar; instalado em Contêiner SSL.

Quadro de Transferência QTA TR2 – Fornecido junto com gerador.

Disjuntor de proteção: Fornecido pelo fornecedor do Gerador capacidade 2000A.

Cabos de alimentação no secundário: 8x[3#300(300)T150mm<sup>2</sup>] EPR-90°-CU.

Eletroduto Flexível tipo PEAD 8x6”.

Este gerador terá a função de entrar em rampa no horário de ponta, no entanto inicialmente estará habilitado apenas para emergência.

Todos os cabos deverão ser identificados por fitas coloridas, sendo: **FASE “A” – AMARELA / FASE “B” – BRANCA / FASE “C” – VERMELHA.**

## **9. DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA/QUADROS:**

Os quadros deverão seguir as especificações do Diagrama Unifilar em projeto e possuir, no mínimo, as seguintes características:

- Barramentos de neutro e terra independentes;
- Quadros de sobrepor/embutir; (conforme localização)
- Devem seguir a norma ABNT 541/25 E NBR 688;
- Chapa de aço tratada contra corrosão por processo de fosfatização, acabamento em epóxi pó pintado eletrostaticamente, dotados de porta com fecho, espelho metálico articulado com fecho, moldura;
- Placa de montagem com regulagem de profundidade;
- Trilhos DIN;
- Espaços para instalação do disjuntor tripolar tipo caixa moldada quando necessário;
- Dispositivo de proteção contra surtos elétricos - DPS nos quadros de energia ininterrupta;
- Deverão ser instalados DDR's (Dispositivo Diferencial Residual) quando forem alimentados circuitos de tomadas de força em áreas “molhadas” (copas, banheiros, cozinhas,

etc.).

- Os cabos deverão estar todos identificados (circuito, fase, quadro) através de anilhas, de acordo com lista de cabos a ser elaborada;
- Os barramentos, em cobre eletrolítico, serão protegidos contra contatos diretos através de painéis de acrílico frontal;
- Identificados com placas acrílicas fixadas;
- Diagrama Unifilar e quadro de cargas, fixados na face interior da tampa de cada quadro, em placa acrílica;
- Todos os disjuntores deverão ser do tipo NEMA/ Europeu, Capacidade de interrupção 22kA – mínimo ou valor especificado no diagrama;

**As dimensões e layout dos quadros e painéis de distribuição serão definidos pelo fabricante.**

### **9.1 QPG-TR1 (127/220V):**

Na sala de painéis de força será instalado um Quadro de Proteção Geral (QPG-TR1) que será alimentado a partir do QTA-TR1 (Transferência do Gerador 1) com cabos de cobre flexível 6x[3#240(240)T120mm<sup>2</sup>] EPR-1kV-90° instalados em eletrodutos flexíveis de Ø6”, onde teremos uma proteção tripolar de 2000A, capacidade de interrupção mínima de 65 kA.

Este painel deverá ser fabricado em chapa de aço 16USG, pintura epóxi, possuir trinco, espelho interno com plaquetas de identificação em acrílico para cada circuito e deverá possuir porta projeto. Será próprio para sobrepor e deverá atender o solicitado no Diagrama Unifilar em projeto.

No QPG-TR1 deverá ser instalado bloqueio mecânico tipo Kirk entre o disjuntor geral e o disjuntor de by-pass para o QPG-TR-2. Este by-pass somente poderá ser utilizado em caso de falha no transformador 1 ou 2.

A partir do QPG-TR1 teremos a alimentação para o QDGH1.

### **9.2 QDGH1 (127/220V):**

No pavimento térreo será instalado um Quadro de Proteção e Distribuição Geral (QDGH1) que será alimentado a partir do QPG-TR1 com cabos de cobre flexível 6x[3#240(240)T120mm<sup>2</sup>] EPR-1kV-90° instalados em eletrodutos flexíveis de Ø6”, onde teremos uma proteção tripolar de 2000A, capacidade de interrupção mínima de 65 kA.

Este painel deverá ser fabricado em chapa de aço 16USG, pintura epóxi, possuir trinco, espelho interno com plaquetas de identificação em acrílico para cada circuito e deverá possuir

porta projeto. Será próprio para embutir e deverá atender o solicitado no Diagrama Unifilar em projeto.

A partir do QDGH1 teremos a alimentação dos quadros, QDCLIM01, QDCOZI01, QDCTCI01, QDCTCI02, QDITCC01, QDITOB01, QDITPD01, QDITSM01, QDUTI01.

### **9.3 QPG-TR2 (127/220V):**

Na sala de painéis de força será instalado um Quadro de Proteção Geral (QPG-TR2) que será alimentado a partir do QTA-TR2 (Transferência do Gerador 2) com cabos de cobre flexível 8x[3#300(300)T150mm<sup>2</sup>] EPR-1kV-90° instalados em eletrodutos flexíveis de Ø6”, onde teremos uma proteção tripolar de 2000A, capacidade de interrupção mínima de 65 kA.

Este painel deverá ser fabricado em chapa de aço 16USG, pintura epóxi, possuir trinco, espelho interno c/ plaquetas de identificação em acrílico para cada circuito e deverá possuir porta projeto. Será próprio para sobrepor e deverá atender o solicitado no Diagrama Unifilar em projeto.

No QPG-TR2 deverá ser instalado bloqueio mecânico tipo Kirk entre o disjuntor geral e o disjuntor de by-pass para o QPG-TR-1. Este by-pass somente poderá ser utilizado em caso de falha no transformador 1 ou 2.

A partir do QPG-TR2 teremos a alimentação dos quadros QDGH2, QDDEPT01, QDGAS1, circuito 1-Iluminação Geradores e circuito 2-Iluminação Externa.

### **9.4 QDGH2 (127/220V):**

No pavimento térreo do hospital será instalado um Quadro de Proteção e Distribuição Geral (QDGH2) que será alimentado a partir do QPG-TR2 com cabos de cobre flexível 8x[3#300(300)T150mm<sup>2</sup>] EPR-1KV-90° instalados em eletrodutos flexíveis de Ø6”, onde teremos uma proteção tripolar de 2000A, capacidade de interrupção mínima de 65 kA.

Este painel deverá ser fabricado em chapa de aço 16USG, pintura epóxi, possuir trinco, espelho interno c/ plaquetas de identificação em acrílico para cada circuito e deverá possuir porta projeto. Será próprio para embutir e deverá atender o solicitado no Diagrama Unifilar em projeto.

A partir do QDGH2 teremos a alimentação dos quadros, QDAMBU01, QDCLIM02, QDEMER01, QDITCM01, QDRECP01, QDRX01, QDTOMO01, circuitos 1-Iluminação Téc. 01, 2-Iluminação Téc. 02, 3-Iluminação Téc. 03, 4-Tomadas Téc. 127V, 5-Tomadas Téc. 220V e 6-Iluminação Caixa d’água.

## **9.5 QDRX01 (127/220V)**

O QDRX01 será localizado dentro da sala de raio X e será alimentado a partir do QDGH2 com cabos de cobre flexível 3#95(95)T50mm<sup>2</sup> com isolamento 0,6/1kV-EPR-90° instalados em eletrocalha furada tipo U pré-galvanizado por imersão quente com proteção através de um disjuntor tripolar de 200A.

**(CONSULTAR O FORNECEDOR DO RX PARA CONFIRMAR AS INSTALAÇÕES) (ESTE QUADRO DEVERÁ SER FORNECIDO PELO INSTALADOR DO RX).**

## **9.6 QF-B.INC – BOMBA DE INCÊNDIO (127/220V):**

O QF-B.INC será localizado junto as caixas de água potável e será alimentado a partir do QM-BOMBA01 com cabos de cobre flexível 3#35(35)T16mm<sup>2</sup> com isolamento 0,6/1kV-EPR-90° instalados em eletrodutos de PVC flexível (Ø1.1/2”) com proteção através de um disjuntor tripolar de 50A.

Este quadro deverá ser montando e acionado conforme exigência do projeto de prevenção de incêndio.

Deverão ser utilizados disjuntor, disjuntor-motor, contadores, relé falta de fase marca Schneider ou similar;

## **9.7 MINI DISJUNTORES DIVISIONÁRIOS PADRÃO DIN (CIRCUITOS TERMINAIS):**

Deverão ser empregados disjuntores para montagem em quadros de distribuição, mini disjuntores de 1, 2, 3 pólos, Padrão NBR IEC 6 947, curva de disparo “C”, corrente nominal simétrica mínima de ruptura 10kA, referência SCHNEIDER ELETRIC, SIEMENS ou similar de 1ª linha.

## **10. ILUMINAÇÃO:**

A infraestrutura para a iluminação será composta de eletrocalhas, perfilados, acessórios, eletrodutos e condutes instalados dentro do forro. As derivações para os interruptores serão feitas através de eletrodutos de Ø3/4”.

Todas as luminárias em LED deveram ser fechadas para que não ocasione o acumulo de sujeiras. Devem ser construídas em alumínio extrudado ou chapa de aço tratada e pintada pelo sistema eletrostático em pó híbrido branco e difusor em acrílico leitoso. Possuem módulos de LED de altíssima qualidade, a fim de assegurar uma instalação livre de manutenção e com baixa depreciação do fluxo luminoso. Expectativa de vida útil, que ultrapassa 30.000 horas de



operação.

As luminárias a serem utilizadas no projeto são as seguintes:

- Pannel de embutir com 400x400mm de 36W;
- Painéis de embutir e sobrepor com 300x300mm de 24 W;
- Luminárias de emergência tipo bloco autônomo, 30 leds.
- Arandela quadrada de sobrepor de 12W;
- Spot balizador embutido no piso de 9W;
- Refletor sobrepor de 100W;
- Refletor de jardim sobrepor de 15W;
- Luminária pública 120W;
- Foco cirúrgico.

## **10.1 SISTEMA DE ACIONAMENTO AUTOMÁTICO DE ILUMINAÇÃO**

O uso de sensores de presença para acionamentos e desligamento automático de iluminação é eficiente em ambientes de passagem ou permanência de rápida de pessoas. Isto permite economia de energia através de desligamento automático na ausência de pessoas, evitando esquecimento humano no uso racional de energia.

Para os pontos de iluminação externa, tem as seguintes situações:

- Uso de caixas de passagem vedada para derivação de elétrica nos pontos de iluminação do jardim e estacionamento;
- Para comando automático dos circuitos de iluminação externa, foi projetado o uso de interruptor fotocélula.

## **10.2 PAINEL LED:**

Serão utilizados painéis LED de embutir e sobrepor, conforme indicado no projeto. As luminárias deverão ser confeccionadas em alumínio extrudado ou chapa de aço tratada e pintada pelo sistema eletrostático em pó híbrido branco e difusor em acrílico leitoso. As lâmpadas deverão ser LED de 24W e 36W, com temperatura de cor 6500k, fluxo luminoso de 80lm/W e ligação bivolt automático em 100V - 240V, sem o uso de fonte externa.



**Figura 6 - Painele LED 24W**



**Figura 7 - Painele LED 36W**

As lâmpadas LED deverão ter as seguintes características:

- Não aquece o ambiente (não emite infravermelho);
- Ausência de ruído audível;
- Não desbota objetos (não emite ultravioleta);
- Utiliza LEDs de média potência, que garantem uma melhor uniformidade da luz;
- Cores de luz branco frio, branco quente ou neutro;
- Permite altíssimo número de acendimentos (>1.000.000) ideal para uso com sensores de presença;
- Fluxo luminoso constante em toda faixa de tensão;
- Construção livre de mercúrio;
- Baixo consumo de energia;
- Alta durabilidade (30.000 horas);
- Excelente desempenho em ambientes de temperaturas reduzidas;

### **Aplicação**

Indicada para uso em ambientes internos:

- Enfermaria, quartos e corredores de hospitais;
- Refeitórios;
- Escritórios;
- Hotéis;
- Restaurantes etc.

Deverá ser feita limpeza das luminárias e lâmpadas no final da obra.

Para especificação das luminárias vide Relação de Materiais.

### **10.3 LUMINÁRIAS DE EMERGÊNCIA:**

Está prevista a instalação, em locais estratégicos, de luminárias de emergência, do tipo módulo autônomo com as principais características:

- Alimentação por tomada da rede elétrica comum;
- Acendimento automático;
- Sistema carregador / flutuador;
- Circuito limitador de descarga de bateria;
- Baterias do tipo: "livre de manutenção" incorporadas internamente ao seu gabinete;
- Recarga automática;
- Autonomia mínima conforme exigência do Corpo de Bombeiros.



**Figura 8 - Luminárias de emergência**

### **10.4 ARANDELA:**

Nas laterais do hospital serão instaladas arandelas de parede, as quais serão do tipo quadrada de sobrepor na parede com corpo em alumínio extrudado ou chapa de aço tratada e pintada pelo sistema eletrostático em pó híbrido branco com proteção IP 67.



**Figura 9 - Arandela LED 9W**

Deverá ser feita limpeza das luminárias e lâmpadas no final da obra.

Para especificação das luminárias vide Relação de Materiais.

### **10.5 SPOT BALIZADOR**

A iluminação nos jardins e áreas externas da edificação serão instalados spots balizadores, conforme descrito em projeto. Deverão ser confeccionados em alumínio e aço, material antioxidante e vidro temperado vedado contra água, possui proteção IP 67.



**Figura 10 - Spot balizador LED 9W**

### **10.6 REFLETOR**

Em áreas externas do hospital serão utilizados refletores de LED, conforme indicado no projeto. Os refletores deverão ser confeccionados em alumínio extrudado ou chapa de aço tratada e pintada pelo sistema eletrostático em pó híbrido branco com proteção IP 67.



**Figura 11 - Refletor LED 100W**



**Figura 12 - Refletor de piso LED 15W**

## 10.7 LUMINÁRIA PÚBLICA:

Em ambientes externos do hospital serão instaladas luminárias públicas alocadas em poste. Os LED's deverão ser com fluxo luminoso superior a 20.000lm, montados em placa de alumínio, lentes convexas frontais para otimizar e ampliar a área de iluminação. Deverão ser confeccionadas em liga de metal antioxidante, dissipador de calor na parte superior da placa de iluminação com aletas externas, tampo frontal em vidro temperado com proteção IP 66.



**Figura 13 - Luminária pública LED 120W**

## 10.8 FOCO CIRÚRGICO

O foco cirúrgico foi desenvolvido para uso em salas cirúrgicas de hospitais e clínicas para iluminação local do corpo do paciente, de modo que os ferimentos e lesões possam ser reconhecidos e tratados. É adequada para ser utilizada em salas cirúrgicas para tratamento e diagnóstico que podem ser interrompidos sem nenhum risco para o paciente em caso de falhas.



**Figura 14 - Foco cirúrgico**

Características:

- Iluminação: Entre 100.000 e 160.000 LUX cada cúpula;
- Temperatura de cor: 3000K a 5600K;
- Ajustes de intensidade luminosa e ajuste de temperatura de cor feito via painel de controle em LCD localizado no braço da cúpula;
- Luz especial para vídeo-cirurgia (ENDO, PENUMBRA);

## 11. TOMADAS:

A infraestrutura para as tomadas de uso geral e específica será composta de eletrocalhas, perfilados, acessórios, eletrodutos de PVC e condutores instalados dentro do forro ou aparentes.

As tomadas de parede da rede comum deverão ser do tipo 2P+T padrão brasileiro em caixa 4x2” de Ferro Esmaltado ou plástica com placa de (um ou dois) posto redondo.

Deverão ser utilizadas tomadas 2P+T / 20 A - 250V - Tomada padrão brasileiro (norma NBR 14136) \* NORMATIZADA.

- **Tomada 2P+T – 20A - 127/220V**



Figura 15 - Tomada 2P+T - 20A – 127V

- **Tomada 2p+T – 20A - 220V – Miolo Vermelho**

Locais onde as tomadas tenham tensão disponível em 220V, o miolo branco deve ser substituído pelo miolo vermelho como na imagem a seguir:



Figura 16 - Tomada 2P+T - 20A - 220V

- **Plug Macho e fêmea para utilização em extensão para luminárias**



**Figura 17 - Plugs macho e fêmea**

## **12. CAIXAS DE PASSAGEM**

As caixas de concreto ou alvenaria deverão ser equipadas com tampa de ferro ou concreto. Instalada ao longo da rede subterrânea para a instalação dos condutores e equipamentos. Quando do dimensionamento do tamanho das caixas de passagem, devem ser observadas as Normas Regulamentadoras NR 10, NBR 14039 e NBR 9511.

### **12.1 CAIXAS 800X800MM**

A caixa de passagem construída no passeio deverá estar distanciada da base do poste no mínimo 0,50 m e no máximo 2 m e possuir características conforme a figura 12 da NTC 903100.

A caixa na base do poste e/ou as situadas antes da medição deverão ter dimensões internas mínimas de 80x80x80 cm, fundo com pedra brita nº 2 em camada de 10 cm ou em concreto com furo para drenagem. Devem ser construídas com tampa e aro de ferro fundido ou alumínio medindo 80x80 cm, com o logotipo e as palavras “COPEL” e “ALTA TENSÃO” e demais características conforme a NTC 810083. Deverá possuir subtampa com dispositivo para lacre do tipo sistema com chumbador ou no próprio aro de ferro fundido.

Os detalhes construtivos são apresentados na Figura 12 da NTC 903100.

A subtampa da caixa de passagem deverá possuir alça para remoção.

Quando a tampa não possuir os dizeres “Alta Tensão”, deverá ser instalada na subtampa placa com os dizeres: “Perigo de Morte, Alta Tensão” e símbolo conforme Figura 13 – desenho B da NTC 903100.

A subtampa deve ser confeccionada em chapa de alumínio com espessura mínima de 2 mm ou de material polimérico espessura mínima de 3 mm.

Recomenda-se que as caixas de passagem instaladas em ramais alimentadores após a medição tenham as mesmas características das caixas do ramal de ligação subterrâneo, dispensando-se a subtampa metálica com dispositivo para lacre.

### **12.2 CAIXAS 300X300MM**

As Caixas de Passagem em Concreto são projetadas para condicionar os cabos subterraneamente, dando segurança à rede elétrica, não expondo os mesmos à degradação do clima.

Recomenda-se que as caixas de passagem instaladas em trechos com energia medida tenham as mesmas características das caixas para energia não medida, dispensando-se a tampa metálica e subtampa com dispositivos para lacre.

A subtampa deverá ser dotada de alça ou outro dispositivo para facilitar a remoção.

No fundo das caixas deverá haver uma abertura e uma camada de pedra brita nº 2, para drenagem.

### **13. ELETRODUTOS E ELETROCALHAS**

Os eletrodutos para ligação de interruptores e tomadas embutidos em alvenaria ou drywall deverão ser corrugados de diâmetro mínimo - Ø25 mm (3/4") e para eletrodutos aparentes deverão ser em PVC rígido - Ø25 mm (3/4"), eletrodutos com seção maior deverão ter indicação no projeto.

As dimensões dos eletrodutos indicados nos desenhos são para diâmetro interno. Nos trechos subterrâneos entre paredes e caixas de passagem enterradas deverão ser utilizados eletrodutos corrugados, conforme indicado no projeto.

As eletrocalhas serão do tipo "U", fabricadas em aço carbono pré-zincado à fogo. Deverão possuir chapa de espessura 18 AWG ou mais espessa e as tampas poderão ser fabricadas em chapa 18 AWG ou mais espessa, perfurada em chapa de aço com tampa de encaixe, de ferro galvanizado, com medidas especificadas nas pranchas de projeto.

As eletrocalhas sairão dos respectivos quadros, levando em seu interior a fiação para os circuitos. Serão instaladas acima do forro, a aproximadamente 3,30 m do piso, suspensa por tirantes.

Todas as eletrocalhas devem estar conectadas à rede de aterramento a cada 15 metros, por um conector bimetálico com condutor de proteção isolado PVC ou EPR com seção de 16 mm<sup>2</sup>, situados na parte externa da eletrocalha. Para eletrocalha com comprimento inferior a 15 metros, é preciso ligar ao aterramento o final de cada eletrocalha.

A derivação a partir de eletrocalhas será realizada com eletrodutos fixados com acessório denominado saída horizontal para eletroduto.

As eletrocalhas e eletrodutos citados neste item e apresentados nos projetos, contemplam toda a infraestrutura da edificação, sendo utilizados para elétrica, lógica, CFTV e outros.



#### 14. CONDUTORES ELÉTRICOS:

Os condutores serão de cobre com tempera mole, flexível e com isolamento termoplástico de EPR – 90°C, tipo anti-chama, para 1kV, nos trechos subterrâneos e alimentadores de quadros elétricos, no restante, que são circuitos terminais, a isolação será de 750V – 70°C (Ref. Prysmian Afumex, Condu spar Toxfree ou equivalente).

Os condutores deverão ser instalados de forma que não atue sobre eles nenhum tipo de esforço mecânico que seja incompatível com sua resistência, com o isolamento e com o seu revestimento.

Quando houver necessidade de emendas e derivações dos condutores, essas deverão ser executadas de modo a garantir a resistência mecânica adequada, contato elétrico permanente e perfeito através do uso de conectores e/ou terminais apropriados. As emendas deverão ser feitas dentro das caixas de passagem e nunca no interior de eletrodutos. As emendas e derivações deverão receber material isolante que lhes garanta uma isolação no mínimo igual ou equivalente ao dos condutores usados.

Nas ligações com condutores aos bornes de dispositivos e/ou aparelhos elétricos, os condutores com bitola até 6mm<sup>2</sup> poderão ser diretamente conectados aos respectivos bornes sob pressão do parafuso, já para os demais deverão ser empregados terminais adequados.

Os condutores poderão ser instalados após a inspeção de toda a rede de eletrodutos e eletrocalhas devendo estar secos e limpos. Para facilitar a passagem dos cabos pelos eletrodutos poderá ser utilizado vaselina, mas nunca graxa, óleo ou sabão.

Para os circuitos terminais deverá ser adotado código de cores, da seguinte forma:

- Fases A, B e C: preta, branca e vermelha, respectivamente.
- Neutro: azul
- Terra: verde
- Retorno: amarela

Todas as emendas deverão ser feitas a fim de garantir boa conexão e alta durabilidade, utilizando fita isolante a fim de prevenir qualquer problema como curto-circuito ou fuga de corrente, nas instalações elétricas.

Nos terminais dos cabos deverão ser instalados terminais tipo agulha ou pino nas conexões com os bornes de disjuntores e para conexões com tomadas, para barramentos deverá ser utilizado terminal olhal. A ligação de fios e cabos com seção maior ou igual a 6 mm<sup>2</sup> deverá ser por intermédio de conectores ou terminais fabricação MAGNET, BURNDY ou similar.

Todos os quadros de distribuição serão aterrados a partir da malha geral de aterramento.

Todas as estruturas metálicas não destinadas a condução de energia elétrica (eletrocalhas, eletrodutos metálicos, luminárias, quadros, rack, etc), deverão ser aterrados.

## **15. REDE LOCAL DE VOZ E DADOS – TELEFONIA E LÓGICA (CABEAMENTO ESTRUTURADO):**

**Deverá ser contratada uma empresa especializada em cabeamento estruturado para executar este projeto. A mesma deverá possuir certificação Furukawa ou de outro fabricante para garantir as características de instalação do cabeamento estruturado.**

### **15.1 DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO:**

A tubulação da entrada Telefônica/Lógica deverá ser executada conforme planta.

A entrada de telefonia (Fibra Óptica) será subterrânea através de três (3) tubos de PVC Ø3” instalados em banco de dutos entre poste de entrada até o DG (1200x1200x25) mm localizado na casa dos geradores e transformadores.

A alimentação através de fibras para os RACKS de Lógica partirá do Data Center localizado casa dos geradores e transformadores conforme indicado em planta baixa.

A infraestrutura para a alimentação dos RACKS será feita através de eletrocalhas, perfilados e eletrodutos de PVC rígido.

Consultar os técnicos de telefonia e informática para a ligação dos sistemas.

Todo sistema de telefonia deverá ser aterrado, sendo este aterramento equipontecializado no terminal de aterramento principal (TAP) da edificação;

Todos os ativos do cabeamento estruturado deverão ser especificados pelos técnicos de informática do hospital.

### **15.2 CABEAMENTO HORIZONTAL:**

Dos patch panels nos Racks dos blocos, teremos a distribuição do cabeamento horizontal para os diversos pontos ao longo da instalação.

Via de regra, cada ponto de atendimento terá uma tomadas RJ45 fêmea, comportando 01 ponto ethernet.

A infraestrutura para o cabeamento estruturado será composta de eletrocalhas, perfilados e eletrodutos instalados dentro do forro de gesso.

Deverá ser deixado arame guia galvanizado 14BWG em todo eletroduto embutido/aparente “vazio”.

A alimentação de dados dos Racks externos será feita através de fibra óptica, multimodo, conforme especificado em planilha de materiais. A alimentação de telefonia será feita através de cabos telefônicos uso externo. Verificar com os técnicos do hospital a especificação dos cabos de fibra e telefonia.

#### **15.2.1 CARACTERÍSTICAS OBRIGATÓRIAS DO CABO UTP:**

- Ter 4 pares UTP (sem blindagem) a 1000, Categoria 6;
- Condutores de cobre rígidos com isolamento em polietileno de alta densidade, com características elétricas e mecânicas mínimas compatíveis com os padrões para categoria 6, descritas na EIA/TIA 568-C. 2;
- Deve possuir construção convencional reunindo 4 pares de condutores em capa de PVC com e classificação UL Verified para Categoria 6 e UL Listed para CM;
- Ter uma construção composta de 4-pares de condutores de solido cobre descoberto, utilizando um membro isolante central para manter dupla geometria.
- Possuir classe de flamabilidade LZH;

#### **15.2.2 CABEAMENTO VERTICAL-FIBRA ÓPTICA MULTI MODO PARA OS RACKS:**

Características Obrigatórias:

- Deve possuir características mínimas compatíveis com os padrões descritas na EIA/TIA 568-C.
- Dever ser Multimodo 50/125 OM3 com 24 pares, Full Duplex;
- Possuir classe de flamabilidade COR OU LZH;
- Deve conter tanto fibras buffered codificadas por cores, bem como tubos buffered codificados por cores.

### **16. ESPECIFICAÇÕES – CABEAMENTO ESTRUTURADO: (CAT 6)**

#### **16.1 DESCRIÇÃO DA REDE LOCAL**

A rede local a ser instalada, também denominada LAN (Local Área Network), possui dois componentes: o passivo e o ativo. O componente passivo é representado pelo conjunto de elementos responsáveis pelo transporte dos dados através de um meio físico e é composto pelos cabos, acessórios de cabeamento e tubulações. O componente ativo, por sua vez, compreende os dispositivos eletrônicos, suas tecnologias e a topologia envolvida na transmissão de dados

entre as estações. O componente passivo, neste documento, será baseado no modelo de cabeamento estruturado desenvolvido pela ANSI/TIA/EIA-568-A e ISO 11801.

A rede será composta por racks de 36 Us, instalados nos corredores.

Os servidores serão interligados ao patch panel do rack através de pontos de rede. O patch panel será interligado ao switch através de patch cords.

O sistema instalado tem como finalidade o estabelecimento da infraestrutura, que integra os sinais de telecomunicação - voz, dados e imagem - permitindo a implantação de pontos de telemática, que satisfazem às necessidades existentes e futuras em telecomunicações com vida útil prolongada e que garantem a flexibilidade, expansibilidade e interoperabilidade através de um cabeamento estruturado que permite a instalação de linhas diretas e ramais do PABX bem como ligação à rede externa, suportando aplicações de telefonia, vídeo/ áudio analógicos, fax, Modem 56 comutado, ISDN, RS-232, RS-422, RS-485, Ethernet 10Base-T, Ethernet 100Base-TX, TP-PMD 100Mbps, ATM, Áudio digital e Vídeo digital.

## **16.2 A DESCRIÇÃO A SEGUIR, REPRESENTA ALGUNS ITENS QUE SERÃO IMPLEMENTADOS NA ESTRUTURA A SER CRIADA:**

### **16.2.1 ARMÁRIOS DE TELECOMUNICAÇÕES (AT)**

A função primária dos armários de telecomunicações é servir como um centro de telecomunicações, isto é, a terminação dos cabos do sistema de distribuição horizontal.

A topologia neste local também é baseada no modelo estrela e além dos componentes de cabeamento, serão instalados equipamentos eletrônicos.

A técnica de conexão adotada, isto é, a maneira como serão interligados os componentes ativos e passivos, será a da interconexão, ou seja, os cabos terminados em um painel de conexão (patch panel) serão interligados diretamente aos equipamentos por um cabo de manobra (patch cord).

O armário de telecomunicações é o espaço destinado a executar por meio de manobras a conexão dos serviços recebidos pelo cabeamento primário para os usuários conectados aos pontos de telecomunicações, podendo abrigar os equipamentos ativos.

Segundo a norma NBR14565 numa edificação é necessária a utilização de um armário de telecomunicação por andar.

A norma EIA/TIA569A define para o armário de telecomunicações, características tais como:

Sempre que um lance de cabos ultrapassar 100m ou área útil de um andar for maior que

1000m<sup>2</sup>, mais armários devem ser adicionados, conforme necessidade. Neste caso, foram utilizados dois armários de telecomunicações para atender a edificação.

Os equipamentos deverão ter acesso ao sistema de aterramento do edifício por meio de barras de vinculação de terra. São reconhecidos para uso nos armários de telecomunicação os gabinetes (racks) de parede ou do tipo armário, fechados ou abertos.

### **16.2.2 CABEAMENTO SECUNDÁRIO**

O cabeamento secundário interliga os equipamentos de redes, elementos ativos, às Áreas de Trabalho onde estão as estações. Assim como no cabeamento tronco, utiliza-se uma topologia em estrela, isto é, cada ponto de telecomunicações localizado na área de trabalho será interligado a um único cabo dedicado até um painel de conexão instalado no armário de telecomunicações.

A norma NBR 14565 apresenta as seguintes formas de encaminhamentos para cabos secundários:

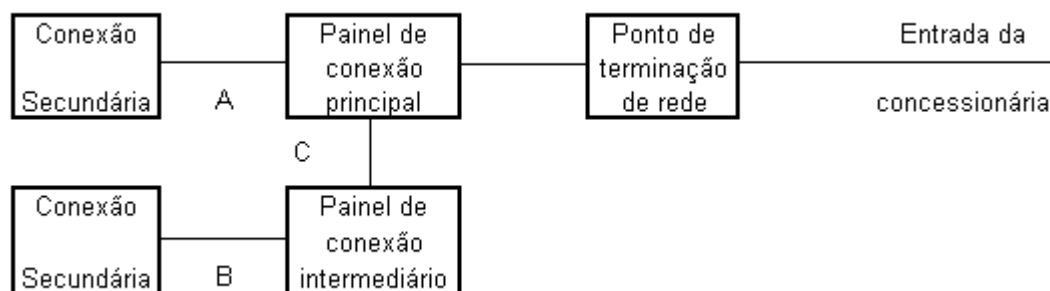
- Eletrodutos
- Eletrocalhas
- Malha de distribuição de teto

### **16.2.3 CABEAMENTO PRIMÁRIO**

O cabo primário tem por objetivo conectar em primeiro nível a sala de equipamento aos armários de telecomunicações no sistema LAN. Em segundo nível, o cabo primário conecta a sala de equipamento intermediária aos armários de telecomunicações.

A norma NBR 14565, reconhece como elementos de distribuição do cabeamento primário as eletrocalhas (abertas ou fechadas, lisa ou perfurada), bandejas de cabos, gancho do tipo anel, eletrodutos (rígidos ou flexíveis) e shafts do tipo sleeve ou slot. Os sleeves são furos circulares de Ø4” entre os andares para a passagem dos cabos e os slots são cortes retangulares. Os cabos que se utilizam de shafts devem ser fixados em barras de fixação por meio de velcros ou abraçadeiras.

A norma NBR 14565 determina as distâncias máximas admissíveis para o cabeamento primário como visto na Figura 18 e na Tabela 2.



**Figura 18 - Esquemático ligações em uma rede**

Comprimento máximo para rede primária (m)			
Tipos de cabo	Trecho A	Trecho B	Trecho C
UTP	800	500	300
Fibra Multimodo	2000	500	1500
Fibra Monomodo	3000	500	2500

**Tabela 2 - Comprimento máximo para rede primária**

A interligação do DG telefônico aos Rack's será efetuada através de cabos CCI de 50 pares, e entre DG's através de Cabo telefônico tipo CTP-APL bitola 0,50 mm, especificados de acordo com a norma TELEBRÁS SPT-235-320-70.

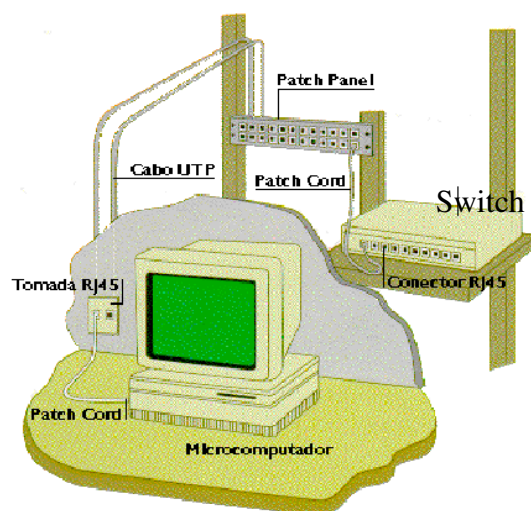
#### **16.2.4 MEIOS DE TRANSMISSÃO:**

O cabeamento horizontal deverá ser constituído pelo seguinte meio de transmissão:

Cabo UTP: cabo constituído por fios metálicos trançado aos pares com 4 pares de fios bitola 24 AWG e impedância de 100 ohms, em conformidade com o padrão ANSI EIA/TIA-568-B-2.1 categoria 6.

#### **16.2.5 DISTÂNCIAS:**

O comprimento máximo de um segmento horizontal, isto é, a distância entre o equipamento eletrônico instalado no armário de telecomunicações e a estação de trabalho é de 100 metros. As normas EIA/TIA-568-B e ISO 11801 definem as distâncias máximas do cabeamento horizontal independente do meio físico considerando duas parcelas desse subsistema:



**Figura 19 - Componentes de um sistema de cabeamento horizontal**

### **16.2.6 COMPONENTES**

A Figura 19 acima ilustra os componentes que integram um sistema de cabeamento horizontal. Em seguida, descreveremos cada um desses elementos com maiores detalhes, porém, as especificações completas devem ser consultadas no momento de elaborar a compra dos materiais.

### **16.2.7 CABO DE MANOBRA**

Também conhecido como patch cord, consiste de um cordão de cabo UTP categoria 6, composto de fios ultra flexíveis (fios retorcidos) com plugs RJ45 nas extremidades. Sua função é interligar dois painéis de conexão ou um painel e um equipamento facilitando as manobras de manutenção ou de alterações de configuração. A montagem dos pinos deve obedecer à codificação de pinagem T568A. Os componentes (cabos e plugs) devem atender à especificação Power Sum Next dos procedimentos de teste da ANSI/TIA/EIA-568-B. A distância máxima prevista para um cabo de manobra é de 6 metros.

Adotamos uma codificação de cores na capa externa prevendo uma diferenciação visual entre o cabo UTP de fio sólido e o de fios retorcidos bem como para as várias funções/aplicações existentes:

Dados (pinagem direta): cor da capa externa verde

Dados (pinagem cruzada) (1): cor da capa externa vermelho

Voz (Telefone): cor da capa externa amarelo

Vídeo (P&B e Colorido): cor da capa externa violeta

**NOTA:**

1) Um cabo com pinagem cruzada (crossed over) é utilizado para interligar equipamentos de transmissão (hubs, roteadores, switches etc.) entre si, que não possuam porta com inversão de pinagem incorporada ao produto.

Assim, neste documento, para o cabo de manobra em rede de dados adotou-se como configuração padrão (standard) utilizar cabos de manobra com comprimento de 03 (três) metros e a cor verde na capa externa. Outras medidas até o limite máximo podem ser utilizadas, de acordo com a estrutura e dimensões dos produtos instalados no (s) Armário (s) de Telecomunicações.

#### **16.2.8 PAINEL DE CONEXÃO**

Também chamado de patch panel, deverá ser composto pelo agrupamento de 24 tomadas RJ45 na dimensão de 1 UA (unidade de altura) e instalação em gabinetes de 19 polegadas; a montagem dos pinos deverá obedecer à codificação de pinagem T568-A. As tomadas instaladas no painel deverão atender à especificação Power Sum Next dos procedimentos de teste da TIA/EIA 568-B. O sistema de terminação do cabo UTP deverá ser preferencialmente do tipo IDC (Insulation Displacement Contact), sendo aceitos outros tipos de terminação que mantenham os pares destrançados no limite máximo de 13 mm.

#### **16.2.9 CABO UTP – CATEGORIA 6**

Cabo de par-trançado com 4 pares, constituído por fios sólidos bitola de 24 AWG e impedância nominal de 100 ohms. A especificação mínima de desempenho para esse cabo deverá ser compatível com a TIA/EIA 568-B Categoria 6 (enhanced). Conforme exposto, o comprimento máximo permitido para cabos UTP é de 100 metros. Adotamos como padrão a capa externa do cabo na cor vermelha para telefonia e azul para ethernet.

#### **16.2.10 PONTO DE TELECOMUNICAÇÃO (PTR)**

Também conhecido por tomada de estação, trata-se de um subsistema composto por um espelho com previsão para instalação de, no mínimo, duas tomadas RJ45/8 vias fêmea e já possuindo incorporado no mínimo, duas tomadas RJ45; a (s) tomada (s) deverão atender às especificações Power Sum Next dos procedimentos de teste da TIA/EIA 568-B Categoria 6. A montagem dos pinos deverá obedecer à codificação de pinagem T568-A e T-568B. A montagem do espelho e demais componentes deverá ser acessível pela área de trabalho. O espelho deverá possuir previsão para instalação de etiqueta de identificação.



### **16.2.11 CABO DE ESTAÇÃO**

Consiste de um cordão de cabo com características elétricas idênticas ao cabo UTP categoria 6, composto de fios ultra flexíveis (fios retorcidos) com plugs RJ45 nas extremidades, projetado para interligar a estação até a tomada na área de trabalho. A montagem dos pinos deve obedecer à codificação T568-A.

Os componentes (cabo e plugs) devem atender à especificação Power Sum Next. Pela norma TIA/EIA 568-B, a distância máxima prevista para um cabo de estação é de 3 metros.

Como nos cabos de manobra, foi adotado um esquema de cores na capa externa prevendo uma diferenciação visual entre o cabo UTP de fio sólido e o de fios retorcidos. Assim, neste documento, para o cabo de estação recomenda-se utilizar o comprimento de 3 metros e a cor cinza ou branco para a capa externa.

### **16.2.12 ÁREA DE TRABALHO (ATR)**

A área de trabalho para as redes locais é onde se localizam as estações de trabalho, os aparelhos telefônicos e qualquer outro dispositivo de telecomunicações operado pelo usuário.

### **16.2.13 RACKS**

Nos Armários de Telecomunicação, os componentes ativos e passivos de uma rede local serão montados em uma estrutura adequada, de forma a propiciar uma boa capacidade de gerenciamento da rede física, reduzindo sensivelmente os custos de expansão e alterações.

A empresa contratada deverá providenciar a instalação do equipamento em local definido (demonstrado in loco).

### **16.2.14 GARANTIA E MANUTENÇÃO: (CABEAMENTO ESTRUTURADO)**

A garantia deverá ser prestada por 02 (dois) anos para toda solução ofertada sem qualquer ônus.

### **16.2.15 NORMAS A SEREM OBRIGATORIAMENTE OBEDECIDAS**

Método de acesso CSMA/CD, rede local IEEE 802.3 (ethernet) e suas variações de alta velocidade;

Topologia da rede física em estrela hierárquica com um nível;

Rede física com estruturação TIA/EIA 568-A em par-trançado, 4 pares 100 ohms;

Utilização de painéis de conexão, cabos, tomadas RJ45 e outros componentes de cabeamento compatíveis com TIA/EIA 568-A Cat. 6 Power Sum NEXT,

Codificação de pinagem em conformidade com T568-A;

Infraestrutura exclusiva para encaminhamento e proteção de cabos;  
Utilização de racks para a instalação dos componentes;  
Testes de certificação e desempenho da rede física obrigatórios;  
Documentação da rede lógica e física (as-Built) obrigatório;  
Projeto lógico e físico levando em conta flexibilidade de crescimento e de alterações, utilizando-se para dimensionamento a regra básica de 2 pontos por 10 m<sup>2</sup> de Área de Trabalho;  
Utilização de equipamentos empilháveis e gerenciáveis.

#### **16.2.16 DENTRE OS MATERIAIS E SERVIÇOS OBRIGATÓRIOS, DESTACAMOS:**

- Cabos UTP categoria 6;
- Acessórios (painéis, cabos de manobra, tomadas, etc.) Categoria 6 Power Sum next;
- Montagem em racks;
- Encaminhamento de cabos através de tubulações metálicas;
- Perfuração de placas de piso elevados, em locais a serem definidos;

### **16.3 INSTALAÇÃO DE RACKS:**

#### **16.3.1 PRÁTICAS GERAIS:**

O encaminhamento dos cabos até os gabinetes, através de eletrocalhas, deverá obrigatoriamente ser terminado por uma flange. Essas flanges serão utilizadas sempre que uma eletrocalha convergir ao gabinete de qualquer direção (de cima, de baixo, da esquerda ou direita).

#### **16.3.2 INSTALAÇÃO EM PAREDE (TODOS OS TIPOS):**

É proibida a utilização da infraestrutura de encaminhamento de cabo para a passagem de cabos de energia elétrica. Outros cabos de sinal (som, alarmes, sinalização, etc.) devem ser previamente submetidos aos Analistas e Engenheiros Responsáveis para aprovação, sendo necessário fornecer as especificações técnicas (tensões, correntes, interfaces, meio físico, nível de radiação eletromagnética, etc.) do sistema a ser implantado.

#### **16.3.3 OBSERVAÇÕES PARA O ENCAMINHAMENTO DOS CABOS:**

Devem ser deixadas sobras de cabos após a montagem das tomadas, para futuras intervenções de manutenção ou reposicionamento. Essas sobras devem estar dentro do cálculo de distância máxima do meio físico instalado.

Nos pontos de telecomunicações (tomadas das salas) 30 cm para cabos UTP e 1 (um)

metro para cabos ópticos.

Nos armários de telecomunicações: 3 metros para ambos os cabos.

Os cabos não devem ser apertados. No caso de utilização de cintas plásticas ou barbantes parafinados para o enfaixamento dos cabos, não deve haver compressão excessiva que deforme a capa externa ou tranças internas.

Pregos ou grampos não devem ser utilizados para fixação. Para a montagem e acabamento do conjunto deverá ser utilizado faixas ou fitas com velcros.

#### **16.3.4 TERMINAÇÃO DOS PAINÉIS E PONTOS DE TELECOMUNICAÇÕES:**

Para os cabos de par-trançado, o padrão de codificação de cores dos pares e os pinos dos conectores RJ-45 8 vias adotado será o T568A conforme indica a Tabela 3.

<b>Pino do conector RJ-45</b>	<b>Cor da capa do fio</b>	<b>Par da T568A</b>
1	Branco/verde	3
2	Verde	3
3	Branco/laranja	2
4	Azul	1
5	Branco/azul	1
6	Laranja	2
7	Branco/marrom	4
8	Marrom	4

**Tabela 3 - Codificação de pares conforme T568A**

#### **16.3.5 CERTIFICAÇÃO DO CABEAMENTO**

Após a terminação dos cabos (conectorização), o meio de transmissão deverá ser certificado, isto é, será emitido um relatório contendo uma sequência padronizada de testes que garanta o desempenho do sistema para transmissão em determinadas velocidades.

O conjunto de testes necessários para a certificação do cabeamento e seus acessórios (painéis, tomadas, cordões, etc.) será feito por equipamentos de testes específicos (handheld certification tools, cable tests ou cable analyzer) para determinar as características elétricas do meio físico, os parâmetros coletados são processados e permitem aferir a qualidade da instalação e o desempenho assegurado, mantendo um registro da situação inicial do meio de transmissão.

### 16.3.6 CABOS UTP:

A certificação do cabeamento UTP da rede local deverá estar em conformidade com os requisitos da TIA/EIA TSB-67 (Transmission Performance Specification for Field Testing of Unshielded Twisted-Pair Cabling). Para isso, o equipamento de teste e a metodologia utilizada deverão estar em conformidade com os requisitos desta norma e operar com precisão de medida nível II.

O equipamento de teste deverá obrigatoriamente operar com a última versão do sistema operacional do fabricante para aquele modelo/versão.

Os parâmetros a serem medidos para classificação do cabeamento são os seguintes:

- Comprimento do cabeamento, por meio de técnica de TDR (reflexão de onda);
- Resistência e capacitância;
- Skew;
- Atraso de propagação (Propagation Delay);
- Atenuação Power Sum;
- Power Sum Next;
- Relação Atenuação/Diafonia Power Sum (PSACR);
- PS ELFEXT
- Perda de retorno (Return Loss);
- Mapeamento dos fios (Wire Map);
- Impedância;
- Desempenho da ligação básica nível II (Basic Link Performance – Level II);
- Desempenho do canal – nível II (Channel Performance - Level II).

A medição deverá obrigatoriamente ser executada com equipamento de certificação que possua injetor bidirecional (two-way injector) onde os testes são executados do ponto de teste para o injetor e do injetor para o ponto de teste, sem intervenção do operador. A configuração do testador deverá conter os seguintes parâmetros:

- Ligação básica (basic link);
- Padrões TIA/EIA 568-A categoria 6;
- NVP (Nominal Velocity of Propagation) do cabo instalado;
- ACR derived.

Caso não se conheça o valor do NVP, deve-se inicialmente executar um teste para determinar o seu valor, pois vários parâmetros são dependentes do valor correto do NVP.

Toda a rede será considerada certificada quando obrigatoriamente TODOS os pontos

daquela rede forem certificados de acordo com a metodologia acima descrita.

#### **16.3.7 APRESENTAÇÃO DOS RELATÓRIOS DE CERTIFICAÇÃO DO CABEAMENTO ESTRUTURADO:**

Os certificados deverão ser apresentados individualmente em relatório impresso em formato A4 e em Compact Disc (CD).

A identificação constante no relatório do segmento testado (circuit ID) deverá ser igual àquela impressa na tomada da parede, devendo constar, além dos valores medidos dos diversos parâmetros, os limites admissíveis, o tipo do cabo, NVP, a data e o nome do técnico que conduziu os testes.

#### **16.3.8 IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES DE UMA REDE LOCAL**

A identificação dos componentes da rede local é obrigatória para os componentes passivos e ativos. A seguir, é descrito o padrão de identificação obrigatório, em concordância com a norma TIA/EIA 606. Esta identificação é válida para qualquer componente do sistema, independente do meio físico.

A identificação sempre conterá no máximo nove caracteres alfanuméricos. Esses nove caracteres são divididos em subgrupos que variam de acordo com as funções propostas.

As etiquetas de identificação a serem instaladas junto aos componentes deverão ser legíveis (executadas em impressora), duradouras (não descolar ou desprender facilmente) e práticas (facilitar a manutenção).

#### **16.3.9 IDENTIFICAÇÃO DOS RACKS DE TELECOMUNICAÇÕES:**

Cada rack de telecomunicações deverá ser identificado por um subgrupo de três caracteres que indicam a localidade, onde os dois primeiros caracteres informam o nível topográfico (ou andar) e o terceiro (uma letra), um determinado armário naquele andar.

Exemplo: TEB-XX-XX = Rack de Telecomunicações "B" do térreo.

#### **16.3.10 IDENTIFICAÇÃO DE PAINEL DE CONEXÃO EM RACK DE TELECOMUNICAÇÕES:**

Na edificação, haverá no mínimo um rack de telecomunicações com um painel de conexão com 48 posições (número de portas de referência). A identificação desse painel será composta por dois dígitos numéricos que o localizam no sentido de cima para baixo no rack.

Exemplo: TEB-02-XX = segundo painel de conexão do Rack de Telecomunicações "B" do térreo.

### **16.3.11 IDENTIFICAÇÃO DO PONTO DE TELECOMUNICAÇÕES (TOMADA RJ45 NA ÁREA DE TRABALHO):**

Um ponto de telecomunicação em uma área de trabalho sempre é terminado em um painel de conexão instalado em um rack de telecomunicações. Esse painel, independentemente do número de tomadas RJ45 existente (24, 48 ou 72), será sempre referendado como agrupamento de 48 conectores RJ45. Assim, a identificação do ponto será correspondente à posição do cabo UTP em uma das quarenta e oito posições existentes em um painel.

Exemplo: PT XX XXX – PT TE12

Ponto número 12 do térreo.

Dessa forma, no espelho da caixa de superfície na área de trabalho, junto à tomada RJ45 correspondente, deverá ser instalada a etiqueta com a identificação do ponto como sendo PT TE12. Todos os pontos descritos em projeto com tomadas RJ45, deveram ser identificados de forma sequencial.

### **16.3.12 IDENTIFICAÇÃO DO PONTO DE TELECOMUNICAÇÕES EM PAINEL DE CONEXÃO:**

O painel de conexão no rack deverá possuir identificação nas tomadas RJ45 de forma a garantir a identificação do outro extremo do cabo UTP.

Existem duas situações possíveis: cabos pertencentes ao sistema de cabeamento tronco ou cabos do sistema horizontal.

Para cabos pertencentes ao cabeamento tronco, terminados em outro painel de conexão, é obrigatória a identificação, que será semelhante à utilizada no caso de um ponto de telecomunicação ou seja, localização do armário, painel e posição da tomada.

Exemplo: TEA-05-01 = posição número 01 do painel de conexão número cinco no Rack de Telecomunicações "A" do pavimento térreo.

Para cabos pertencentes ao sistema de cabeamento horizontal, isto é, oriundos de Áreas de Trabalho, a identificação recomendada é a utilização da identificação das áreas. Com isso, a identificação na tomada RJ45 do painel será composta por um código de nove caracteres alfanuméricos, dividido em três partes:

Os dois primeiros caracteres alfanuméricos indicam o andar onde o setor está localizado.

Os próximos seis caracteres alfanuméricos indicam o setor onde está o espelho com a(s) tomada(s) RJ45.

Os próximos dois caracteres, indicam o espelho.

Os dois últimos caracteres, indicam a posição da tomada RJ45 no espelho.

Exemplo: TE-SR-02-1 = primeira posição da tomada RJ45 do espelho 02 na sala de recuperação = SR.

**Observações:**

1. Os itens serão separados por hífen “-”.
2. Em um espelho com mais de uma tomada RJ45 deve-se padronizar a identificação das tomadas RJ45. Para isso, dever-se considerar a primeira tomada como sendo a posição superior esquerda e na sequência, executar um movimento da esquerda para direita e de cima para baixo para a numeração sequencial das demais.
3. Se houver mais de uma caixa de superfície (ou espelho) instalada na mesma área deve-se identificá-la no canto esquerdo superior com o número sequencial apropriado, no exemplo, 03.

### **16.3.13 CABOS DE MANOBRA**

Os cabos de manobra utilizados junto aos painéis de conexão devem ter uma identificação numérica sequencial nas duas pontas para facilitar a identificação das extremidades, visto que após a montagem nos organizadores de cabos verticais e horizontais, qualquer movimentação dos cabos em procedimentos de manutenção ou reconfiguração poderá demandar tempo para a identificação das duas pontas.

Essa identificação deverá ser implantada através de fitas adesivas especiais que são enroladas na capa externa do cabo, ou por identificação plástica do tipo anilha colada à capa externa.

### **16.3.14 CABOS EM GERAL:**

Para os diversos tipos de cabos, o sistema de identificação deverá utilizar um dos seguintes mecanismo de gravação:

Marcadores plásticos tipo Helaclip, Ovalgrip, Helaflex da Hellermann;

Gravação por meio de canetas;

Etiquetas adesivas especiais para cabeamento.

A codificação para cabeamento obedece à regra de identificar a origem e o destino.

A indicação do andar não deve ser omitida para cabeamentos horizontais.

Exemplos:

Rack/Setor: TEB-02-23 / TE-SST-05-1 (Origem: andar, rack, painel, tomada / Destino: andar, setor, espelho, tomada RJ45).

Rack/Rack: TEB-02-23 / TEA-01-02 (Origem: andar, rack, painel, tomada / Destino: andar, rack, painel, tomada).

### **16.3.15 DOCUMENTAÇÃO DA INSTALAÇÃO**

É obrigatório documentar todos pontos de rede. Esta documentação será necessária para a manutenção, expansões ou reformas. A apresentação das mesmas deve ser em um caderno no formato A4 e em mídia, de preferência em CD. Nesse documento deve constar:

Descrição funcional da rede lógica.

Documentação da instalação física da rede (as-Built).

Termo de garantia.

### **16.3.16 DOCUMENTAÇÃO DA INSTALAÇÃO FÍSICA DA REDE (AS-BUILT)**

A documentação da rede física deverá constar de:

Lista de equipamentos e materiais de rede empregados, com código do fabricante;

Planta baixa de infraestrutura, indicando as dimensões da tubulação;

Planta baixa com o encaminhamento dos cabos, indicando o número de cabos UTP e/ou fibra por segmento da tubulação;

Relatório dos testes de certificação de todos os pontos instalados;

Relatório de testes dos segmentos de fibra óptica;

Layout dos Racks de Telecomunicações;

Mapa de interconexão dos componentes ativos e passivos, isto é, lista de todos as tomadas RJ45 de cada painel de conexão e das portas dos equipamentos;

Código de fabricante ou diagrama de pinagem para cabos ou dispositivos especiais (exemplo cabo em “Y”).

### **16.3.17 DESCRIÇÃO FUNCIONAL DA REDE LÓGICA**

Deverá ser fornecido pelo executor da rede um documento contendo:

Descrição da rede indicando os padrões técnicos adotados, número total de pontos de telecomunicações instalados e número de pontos ativos;

Diagrama esquemático da rede com símbolos gráficos dos componentes ativos, sua interligação e interoperabilidade, a partir do ponto de entrada, até as estações nas Áreas de Trabalho. O esquema gráfico poderá ser fornecido no padrão AUTOCAD ou VISIO, em formatos gráficos compatíveis com o Microsoft Windows 2000, no diagrama esquemático devem ser identificadas as salas em que se encontram instalados os componentes ativos da



rede;

### **16.3.18 REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS PRA UM PRESTADOR DE SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE REDE LOCAL:**

Este descritivo tem como objetivo servir como referência para a escolha e contratação de empresas prestadoras de serviços de instalação de redes locais. A empresa deverá possuir as seguintes qualificações técnicas:

1. Possuir, no mínimo, um engenheiro com registro no CREA responsável pelo projeto e pela obra;
2. Obrigatoriamente a empresa deverá ser um instalador certificado em um dos seguintes sistemas de cabeamento estruturado:
  - Systemax (AT&T/Lucent Technologies);
  - OASIS da Alcatel (Alcatel / Panduit ou Alcatel / Ortronics);
  - Symphony (Krone & Belden);
  - MilienniumM (BICC Brand Rex);
  - Nordx/CDT;
  - Furukawa.
3. Fornecer referências de instalações semelhantes com documentação pertinente (as-Built);
4. Obrigações do empreiteiro:

Executar o serviço de acordo com as normas técnicas aplicáveis e dentro do estabelecido no projeto executivo;

Recompor o padrão de acabamento existente em toda as suas características nos locais de instalação, particularmente no caso das cores de parede, deve-se procurar a cor que mais se aproxime daquela predominante;

Fornecer todo o material necessário à instalação, conforme descrito no projeto executivo, não sendo aceitos materiais ou produtos usados, reciclados, recondicionados;

Reconstituir quaisquer avarias nas dependências da edificação decorrentes dos serviços por ela executados ou contratados;

Sinalização da obra e medidas de proteção coletiva;

Limpeza do canteiro e das áreas afetadas;

Fornecimento do ferramental necessário à execução dos serviços propostos;

Fornecimento aos seus funcionários de EPI (Equipamentos de Proteção Individual) e EPC (Equipamento de Proteção Coletivo);

Fornecimento aos seus funcionários de vestuário adequado, alimentação, transporte e eventualmente, alojamento;

Os profissionais empregados nos serviços deverão possuir identificação funcional individualizada para controle de acesso interno das instalações.

Na ocasião do contrato, a empresa deverá apresentar a proposta técnica – comercial com as seguintes informações:

Nome e número de registro no CREA do responsável técnico pelo projeto e condução do serviço;

Cópia do certificado de integrador homologado;

Discriminar a quantidade e função de cada técnico alocado para o serviço;

Fornecer a relação de materiais, discriminando as quantidades, marca e modelo de produtos a serem instalados;

Equipamentos de teste (fabricante/modelo) a serem empregados no serviço;

Explicitar de quem será a garantia após a conclusão da obra, e se a mesma é extensiva ao desempenho pelo tempo estipulado.

## **17. TUBULAÇÃO DE CFTV (CIRCUITO FECHADO DE TV):**

### **17.1 DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO**

A infraestrutura para a instalação de CFTV e alarme será composta de eletrocalhas, perfilados, acessórios, eletrodutos e condutores instalados dentro do forro ou aparentes. A derivação para as câmeras será feita através de eletrodutos de Ø3/4”.

Localização dos equipamentos:

- Central de gravação de imagens: Rack CFTV;
- Telas de observação e controle do CFTV serão localizadas na recepção;
- O tipo de cabo utilizado para CFTV será UTP categoria 6.

**Para especificação dos equipamentos de CFTV, vide lista de materiais.**

**(Contratar empresa especializada em CFTV e segurança, para a instalação do sistema);**



**Figura 20 - Câmera POE Intelbras**



**Figura 21 - Switch gerenciável POE Intelbras**

## **18. CHAMADA DE ENFERMAGEM**

### **18.1 DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO SISTEMA STANDARD MARCA SINCRON:**

O Sistema Standard foi configurado para possibilitar sinalização do paciente no Posto de Enfermagem, de acordo com as Normas Técnicas da ABNT – NBR – 5410 e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – RDC – 50.

Sua configuração está preparada para efetuar a chamada entre Quarto/Leito e o Posto de Enfermagem, permitindo até 04 níveis de Chamadas, tais como:

## **18.2 CHAMADA DE LEITO:**

Quando a pêra for acionada, enviará sinal para o sinaleiro de porta que piscará em vermelho e para a Central do Posto de Enfermagem indicando o quarto/leito, juntamente com um sinal sonoro. O atendente ao chegar ao leito indica a presença, ocorrendo isso a luz do sinaleiro permanecerá acesa em vermelho, porém sem piscar, indicando que o paciente está sendo atendido.

O cancelamento somente poderá ser feito com a presença do profissional no local de origem da chamada.

## **18.3 CHAMADA DE EMERGÊNCIA:**

Durante o atendimento se ocorrer uma EMERGÊNCIA, o atendente aciona o sistema que enviará sinal para o sinaleiro de porta que piscará azul e vermelho e na Central soará um bip intermitente diferenciado.

## **18.4 TRANSFERÊNCIA DE CHAMADA:**

Se durante um atendimento ao paciente ocorrer uma chamada de outro leito, a estação do leito em que o profissional estiver emitirá um sinal sonoro informando que há outro paciente necessitando de auxílio.

## **18.5 CHAMADA DE BANHEIRO:**

Ao acionar a chamada de banheiro, o sinaleiro de porta piscará em vermelho e enviará sinal sonoro diferenciado para a Central.

## **18.6 CENTRAL POSTO ENFERMAGEM**

Foi previsto nos postos de enfermagem uma central de posto de enfermagem, que identifica os quartos e banheiros que possuem a estação de chamada, tem por objetivo sinalizar através de sinais sonoros e luminosos a necessidade de atendimento e o local onde foi solicitado.

O sistema Standard permite configuração com 3 centrais distintas. São elas:

**Central Compacta:** caixa de sobrepor em acrílico leitoso branco, com adesivo frontal para 20 pontos de led's. Dimensão: 120x120x55mm;



**Figura 22 - Central Compacta**

**Central Plus:** caixa de sobrepor em acrílico leitoso, com adesivo frontal para até 36 pontos de led's e espaço para identificação do Hospital. Dimensão: 240x190x50mm;



**Figura 23 - Central Plus**

**Central Digital:** caixa em plástico de engenharia PS de alto impacto 4mm, com acrílico frontal vermelho para visualização dos quatro DISPLAYS 7 SEGMENTOS 70X48MM. Possui capacidade para até 20 pontos, funciona como um relógio quando em espera. Dimensão: 320x180x50mm.



**Figura 24 - Central Digital**

## 18.7 ESTAÇÃO DE CHAMADA

A estação de chamada é composta por espelho plástico PS nos tamanhos 4x2, 4x4 ou ainda embutidas em painéis de gases. Possui etiqueta em policarbonato com teclas em alto relevo e led's indicativos.



Figura 25 - Estação de Chamada

## 18.8 PÊRA DE ACIONAMENTO

A pêra de acionamento possui formato ergonômico, injetada em plástico ABS e desinfetável por imersão. Possui plug RJ11 evitando danos na estação e acompanha um suporte fixo na parede também injetado em plástico ABS. Tem led indicativo na cor verde, que ficará sempre aceso facilitando a localização.



Figura 26 - Pêra de Acionamento

## 18.9 SINALEIRO DE PORTA

Composto por espelho plástico, nos tamanhos 4x2 ou 4x4, prisma em acrílico e led's. O sinaleiro de porta trabalha em paralelo com a estação, possibilitando a sinalização do tipo de chamada ou atendimento que está ocorrendo em determinado instante naquele quarto. As cores indicativas do sinaleiro de porta são o vermelho e azul.

- Chamada de paciente: VERMELHO PISCANDO;

- Chamada de emergência: AZUL E VERMELHO PISCANDO;
- Chamada de banheiro: VERMELHO PISCANDO;
- Atendimento enfermagem: VERMELHO FIXO.



**Figura 27 - Sinaleiro de Porta**

### **18.10 ESTAÇÃO CHAMADA DE BANHEIRO:**

Composta por espelho plástico de engenharia ABS., nos tamanhos 4x2 ou 4x4, com acionamento através de chave mecânica com cordel e LED.



**Figura 28 - Estação de Chamada de Banheiro**

## **18.11 FUNCIONAMENTO DO SISTEMA**

### **18.11.1 EFETUANDO UMA CHAMADA**

Uma vez acionada a pêra, o led que estava aceso em verde, mudará para cor vermelha, dando ao paciente uma maior segurança de que a chamada realmente foi realizada. Neste mesmo instante o led da estação acenderá em vermelho, facilitando a sinalização por parte do corpo de enfermagem. O sinaleiro de porta piscará na cor vermelha e a central compacta ou plus acenderá o led correspondente ao quarto/leito que está chamando, juntamente com um bip sonoro.

Se a opção escolhida for a central digital indicará chamada e o número do quarto/leito

correspondente, juntamente com um bip sonoro. Ao entrar no quarto a enfermeira deverá pressionar a tecla “A” na estação de chamada, indicando assim, a sua presença no local. Neste instante as luzes que até então piscavam, se fixam em cor vermelha e a central volta ao estado de espera.

#### **18.11.2 TRANSFERÊNCIA DE CHAMADAS**

É muito importante que a enfermagem, indique sua presença, pois imaginando uma situação em que haja uma segunda chamada e não tenha ninguém no posto de enfermagem, o quarto em que a enfermeira se encontra no momento emitirá um efeito sonoro, avisando que há outro quarto solicitando atendimento.

#### **18.11.3 CHAMADA DE EMERGÊNCIA**

A tecla “E” serve para efetuar uma chamada de emergência e será feita unicamente por parte da enfermagem. Para tal, o profissional deve pressionar a tecla “E”, porém este só será válido com a indicação da presença. Uma vez feita a chamada de emergência, as luzes do sinaleiro de porta começam a piscar em cor azul e vermelho, enquanto a central sinaliza um bip diferenciado com led piscante nas opções compacta e plus e a central digital indicará “EMERGÊNCIA”. O cancelamento das chamadas citadas acima será feito através do acionamento da tecla “D”.

#### **18.11.4 CHAMADA DE BANHEIRO**

Esta chamada é feita quando o cordel da estação de banheiro for puxado. Neste instante o led desta estação acenderá em vermelho e o sinaleiro de porta começa a piscar em vermelho. Quando a enfermeira entrar no banheiro, retornará a chave ao seu estado inicial, cancelando a chamada.



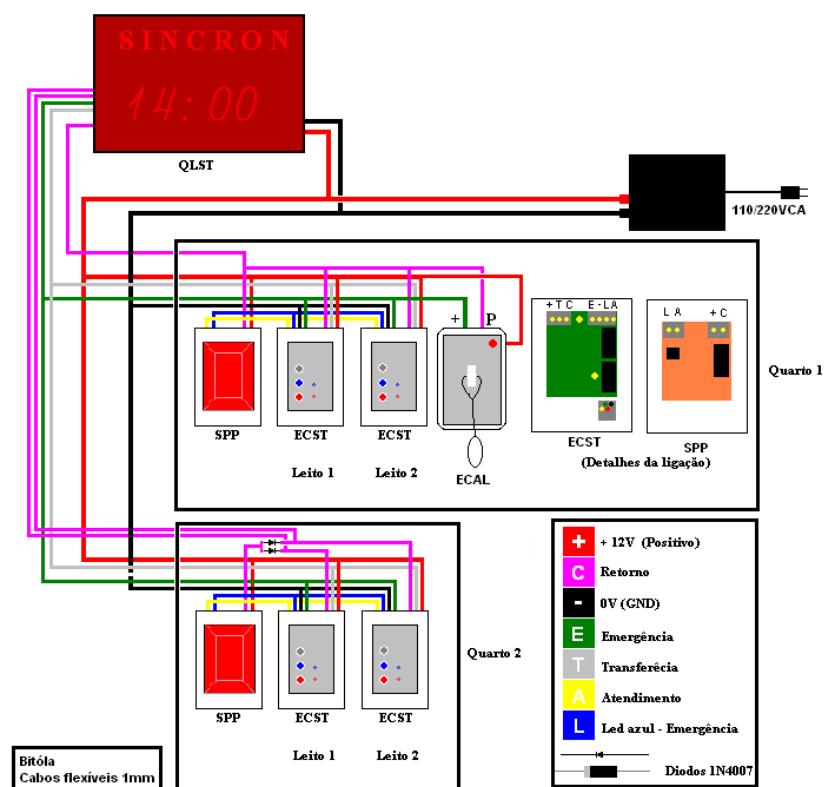


Figura 29 - Esquema de Ligação

## 19. SPDA (SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS):

### 19.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE O SPDA:

A fim de se evitar falsas expectativas sobre o sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado, segue alguns esclarecimentos do mesmo:

A descarga elétrica atmosférica (raio), é um fenômeno da natureza absolutamente imprevisível e aleatório, tanto em relação as suas características elétricas (intensidade de corrente, tempo de duração, etc.), como em relação aos efeitos destruidores, decorrentes de sua incidência sobre as edificações.

Nada em termos práticos pode ser feito para se impedir a "queda" de uma descarga em determinada região. Não existe "atração" a longas distâncias, sendo os sistemas prioritariamente receptores. Assim sendo, as soluções internacionalmente aplicadas, buscam tão somente minimizar os efeitos destruidores, a partir da colocação de pontos preferenciais de captação e condução segura da descarga para terra.

A implantação e manutenção de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), é normalizada internacionalmente pela IEC (International Eletrotechnical Commission), e em cada país por entidades próprias como a ABNT (Brasil), NFPA (Estados Unidos) e BSI

(Inglaterra). Somente os projetos elaborados com base em disposições destas normas, podem assegurar uma instalação dita eficiente e confiável. Entretanto, esta eficiência nunca atingirá os 100%, estando, mesmo estas instalações, sujeitas à falhas de proteção. As mais comuns são a destruição de pequenos trechos do revestimento das fachadas, ou de quinas da edificação.

Considerações sobre a NR 10: Conforme os itens 10.2.3 e 10.2.4 da Norma Regulamentadora NR 10 do Ministério do Trabalho, as empresas acima de 75 kW de carga instalada, estão obrigadas a manter esquemas unifilares, atualizados, das instalações elétricas dos seus estabelecimentos, com as especificações do sistema de aterramento e documentos das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramento elétrico.

## **19.2 CAPTAÇÃO (GAIOLA DE FARADAY):**

Tem a função de receber as descargas que incidam sobre o topo da edificação e distribuí-las pelas descidas. Deverão ser utilizados barras chatas de alumínio para fazer a captação das descargas atmosféricas conforme plantas.

Deverá ser instalado barra chata de alumínio. Todas as estruturas metálicas existentes nas coberturas da edificação deverão ser interligadas ao ponto mais próximo do sistema de captação para equalização.

### **Importante:**

Onde for instalado o mastro na cobertura, deverá ser feita impermeabilização na cobertura de barro. Contratar empresa especializada em impermeabilização para executar este serviço.

## **19.3 DESCIDAS:**

Nas descidas serão instaladas barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8", e foram projetadas 94 descidas dispostas no perímetro da edificação com aproximadamente 15 metros de distância entre cada descida conforme orienta a norma NBR 5419 para o nível de proteção □.

Em todas as descidas a aproximadamente três metros do piso, deverá ser instalado um eletroduto rígido de 32mm, contendo neste ponto um terminal de compressão ou terminal de pressão sapata, para conexão da barra chata de alumínio com o cabo de cobre nú 50mm², ao final de todo eletroduto deverá conter uma caixa de inspeção onde será feito a conexão com a haste e a malha de aterramento da edificação.

## 19.4 ATERRAMENTO:

Tem a função de receber as correntes elétricas da descida e os potenciais do solo, minimizando as tensões de passo.

Será composto de cabos de cobre nú bitola 50mm<sup>2</sup> enterradas a no mínimo 50 centímetros do piso e hastes de cobre 5/8" x 3,0m tipo Copperweld de alta camada para aterramento.

Dimensionamento conforme NBR5419, tabela de bitola de condutores.

Deverá ser feito a equipotencialização de todos os aterramentos, tais como eletrocalhas, aterramento do SPDA, aterramento da eletricidade, racks e o DG de telecomunicações, no BEP – Barramento de equipotencialização principal.

O eletrodo de aterramento do SPDA deverá ser conectado ao BEP, através de cabo de cobre nú de seção 50mm<sup>2</sup>. Essa conexão, conforme indicado no projeto deverá ser feita na parte externa, conectando o cabo de cobre nú com terminal à barramento de equipotencialização.

A resistência de terra em qualquer época do ano não poderá ser superior a 25 OHMS.



Figura 30 - Caixa de equipotencialização (BEP)

## 19.5 CAIXAS DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO:

As caixas de inspeção de aterramento devem ser construídas de concreto. A caixa deverá ter dimensões internas mínimas de 50 cm de profundidade e diâmetro de 30 cm. No fundo da caixa de passagem deverá ser colocada uma camada de brita N° 2 de 10 cm. As caixas devem ser integras, firmes a solo garantindo a durabilidade da mesma, pois será necessário que no futuro ajam inspeções e medição da resistência de aterramento.

As tampas das caixas de inspeção de aterramento deve ser tampas reforçada de aço fundido com escotilha, com diâmetro de 30 cm.

Estas caixas de inspeção de aterramento devem permanecer sempre visíveis e não podem ser cobertas por qualquer tipo de material (terra, brita) e etc.

Dentro das caixas de inspeção de aterramento deverá existir um conector tipo grampo de aterramento com parafuso tipo “U” (Conector GAR) de alta resistência mecânica com 4 parafusos de aperto, para cabos de cobre nú de seção 50mm<sup>2</sup>.

#### **19.6 HASTES DE ATERRAMENTO:**

Dentro de cada caixa de inspeção de aterramento deverá ser cravada uma haste de aterramento com dimensões mínimas de 5/8” x 3,00 m, com camada de cobre de 254 microns. Nos pontos indicados no projeto deverá ser cravada uma haste de aterramento ao solo além das instaladas dentro da caixa de passagem.

Todas das conexões e emendas entre cabos deve ser feita através de solda exotérmica apropriada para a conexão, conexões entre cabos e hastes de aterramento devem ser realizadas por um conector de tipo grampo de aterramento com parafuso tipo “U” (Conector GAR).

#### **19.7 INSTALAÇÃO DO SPDA:**

A instalação deverá ser executada por empresa especializada, cadastrada no CREA e que emita a ART junto ao CREA local.

A execução da obra sem obedecer aos projetos isenta o projetista de sua responsabilidade.

Para a obtenção de um resultado efetivamente satisfatório, no que se refere à qualidade, confiabilidade e preservação dos requisitos técnicos desejáveis, para as instalações projetadas, a empresa instaladora deverá seguir as orientações deste projeto.

A instalação do SPDA e aterramento deverá ser supervisionada e acompanhada desde sua fase inicial até a entrega final da obra, buscando a garantia de que o sistema implantando esteja em conformidade com o projeto executivo de SPDA e aterramento e atenda às exigências mínimas da norma vigente (NBR 5419/05).

O trabalho de supervisão e acompanhamento deverá ser realizado por empresa distinta da empresa instaladora, para assegurar e garantir a integridade das informações.

Ao final do trabalho deverá ser gerado um Dossiê Técnico de Auditoria da Instalação com a Certificação do SPDA implantado e emissão de ART.

#### **19.8 QUALIDADE DOS MATERIAIS:**

Na especificação dos materiais deste projeto, foram considerados materiais de boa

qualidade, para atender às exigências estabelecidas pela norma NBR 5419 da ABNT e aumentar a vida útil do sistema.

Durante a instalação do SPDA não poderá ocorrer contatos entre condutores de cobre e outros metais, para se evitar corrosão galvânica.

São proibidos materiais ferrosos galvanizados eletroliticamente, devendo estes serem galvanizados a fogo.

Parafusos, porcas e arruelas de fixação, deverão ser em aço inox.

Os demais materiais, deverão ser constituídos em cobre, bronze, latão ou banhados de cobre, obedecendo à norma NBR 5419 da ABNT, conforme especificação dos materiais anexa a este documento.

Vale a pena ressaltar que a qualidade dos materiais empregados na instalação está diretamente vinculada à eficiência da instalação. Assim, os materiais empregados devem seguir fielmente às características técnicas descritas neste projeto.