

MEMORIAL DESCRITIVO E
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
HOSPITAL FEDERAL DO ANDARAÍ
RIO DE JANEIRO – RJ

HFAN-CTQA-ELE-PE-MDC1

00	21/09/2020	Emissão Inicial	Eduardo	Alexandre	Marcos
Rev.	Data	Descrição	Elaborado	Verificado	Aprovado



ÍNDICE

1. DADOS DA OBRA	3
2. LOCALIZAÇÃO	3
3. OBJETIVO	4
4. ESCOPO DE FORNECIMENTO	5
5. NORMAS TÉCNICAS	6
6. DOCUMENTAÇÕES DE PROJETO	8
7. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES	9
8. DIRETRIZES E PARÂMETROS DE PROJETO	17
9. PLANO DE COMISSIONAMENTO, TESTES E START-UP DAS INSTALAÇÕES	35
10. DIRETRIZES PARA EXECUÇÃO DA OBRA	62
11. GENERALIDADES	65
12. PROJETO	73
13. CUSTOS A SEREM CONSIDERADOS E INCLUSOS NA PROPOSTA	74
14. CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE	75
15. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS (VENDOR LIST)	76
15.1.1 EQUIPAMENTOS DE BAIXA TENSÃO	76
15.1.2 MATERIAIS DE BAIXA TENSÃO	76
15.2.1 EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO, TOMADAS E FORÇA	78
15.2.2 MATERIAIS PARA ILUMINAÇÃO, TOMADAS E FORÇA	81

1. DADOS DA OBRA

O projeto em questão refere-se às instalações elétricas da Cozinha à serem implementadas no Hospital Federal do Andaraí. A Cozinha projetada, que tem a finalidade de efetuar reformas nas áreas do Pavimento Térreo para a área da Cozinha do hospital.

2. LOCALIZAÇÃO

O Hospital Federal do Andaraí, está implantado na Rua Leopoldo, nº 280 – Andaraí, no Município do Rio de Janeiro – RJ, está em terreno de 33.950 m² com área aproximada de intervenção de 900 m².



3. OBJETIVO

O presente memorial tem por objetivo fornecer às instaladoras as informações necessárias para a instalação da obra da Cozinha do Hospital Federal do Andaraí, localizado no município do Rio de Janeiro - RJ.

Este memorial descritivo das instalações elétricas tem por objetivo estabelecer condições técnicas mínimas exigidas, que deverão ser obedecidas, que devem atender as especificações e as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as exigências das legislações municipais e estaduais, padrões da Cia Concessionária e atender as condições necessárias do Hospital Federal do Andaraí, levando-se em conta as normas e procedimentos do Hospital Federal do Andaraí.

O projeto tem a finalidade de dotar as instalações elétricas de boas condições de utilização e de facilidade de manutenção.

Os desenhos do projeto de instalações elétricas se complementam com as informações contidas neste memorial e no Caderno de Especificações Técnicas. Os dimensionamentos e quadros de cargas também compõe o projeto não devendo ser considerado separadamente; assim o projeto deverá ser executado em conjunto com as informações contidas nestes documentos.

Os serviços relativos aos sistemas elétricos deverão ser executados de acordo com as indicações do projeto que, conjuntamente com este documento, e o caderno de especificações compõem o escopo dos serviços.

Assim, deverão ser seguidos rigorosamente as normas de execução, a parte descritiva, as especificações de materiais e serviços, garantias técnicas e detalhes, bem como mantidas as características da instalação de conformidade com as normas que regem tais serviços.

4. ESCOPO DE FORNECIMENTO

4.1 ABRANGÊNCIA DA ESPECIFICAÇÃO E DO FORNECIMENTO

Este documento, abrange a especificação e o fornecimento dos seguintes sistemas elétricos prediais:

- Alimentadores em Baixa Tensão;
- Iluminação, tomadas e força.

4.2 FINALIDADE

Este documento tem as seguintes finalidades à serem cumpridos:

- Estabelecer o escopo de fornecimento, abordando todos os itens a serem incluídos nas propostas técnicas e comerciais da empresa fornecedora dos sistemas listados no item 4.1 (plantas de projetos das instalações elétricas) para empreendimento;
- Descrever e especificar todos os sistemas listados no item 4.1 (plantas de projetos das instalações elétricas), estabelecendo as características dos equipamentos a serem fornecidos, os fabricantes recomendáveis e as condições técnicas de cada subsistema.

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE 1: As plantas dos projetos de instalações elétricas (item 6.2), memorial descritivo e a planilha de quantidades que compõem a totalidade do projeto e todas as solicitações feitas em uma ou mais de suas partes devem ser integralmente atendidas pela Instaladora.

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE 2: As quantidades indicadas na planilha, anexa a este documento, são indicativas e devem ser verificadas diretamente pela Instaladora. Não serão aceitas solicitações de aditamento de contrato caso ocorra alguma divergência entre a lista de materiais e os materiais efetivamente encontrados no processo da obra.

5. NORMAS TÉCNICAS

O projeto deverá ser elaborado de forma que a instalação seja executada de acordo com as mais recentes edições das Normas Técnicas vigentes, Códigos e Regulamentações aplicáveis conforme exigências de cada localidade através das legislações municipais e estaduais e padrões da Cia Concessionária.

A concepção do projeto deve seguir os princípios deste memorial, sendo que prevalecem as exigências normativas, neste caso o Instaladora deverá informar por escrito ao Hospital Federal do Andaraí quanto às possíveis divergências, para que sejam definidos os limites aplicáveis ao projeto.

O projeto, os materiais e equipamentos devem ser executados e selecionados de acordo com as normas brasileiras NBR vigentes (ABNT), ou na sua ausência as normas IEC. Produtos ou equipamentos que não tenham referência normativa serão definidos por folha de dados com as referências comerciais onde for necessário.

Os materiais que estejam associados a padrões técnicos dos acabamentos definidos pela arquitetura deverão ser especificados nos projetos de instalações a partir das indicações destas especialidades.

As normas básicas da ABNT, utilizadas em nosso trabalho, foram a ABNT e normas CEEE. Este projeto atende o que é estabelecido pela Norma Regulamentadora NR-10, publicada através da Portaria nº 598 do Ministério do Trabalho, em 07/12/2004 e a norma para projetos físicos em estabelecimentos assistenciais de saúde do Ministério da Saúde. Como normas complementares, foram consultadas principalmente as seguintes:

Para o fornecimento dos sistemas objetos deste memorial descritivo devem ser observadas, sem a elas se restringir, as seguintes normas técnicas da ABNT, sempre em suas versões mais atualizadas:

NR-10	Instalações e Serviços em Eletricidade.
NR 20	Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho Líquidos Combustíveis Inflamáveis
NBR 5410	Instalações Elétricas de Baixa Tensão
NBR-5413	Iluminação de interiores. Especificação
NBR 5419	Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas
NBR 5624	Eletrodutos rígidos de aço carbono com costura, com revestimento protetor e rosca - Especificação
NBR 13057	Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca
NBR 6150	Eletrodutos de PVC rígidos – Especificação
NM 247-3	Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive.
NBR 13248	Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 kV
NBR 13570	Instalações Elétricas em Locais de Afluência de Público
NBR 13534	Instalações Elétricas em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde
RDC 50	Normas para projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.
Decreto Estadual Nº 42 /2018	Segurança contra Incêndio das edificações – Iluminação de Emergência - Estado do Rio de Janeiro
Lei 247/1975	Lei Estadual nº 247 de 21 de julho de 1975 – Rio de Janeiro

6 DOCUMENTAÇÕES DE PROJETO

6.1 INFORMAÇÕES DE TERCEIROS

Para o desenvolvimento do projeto dos sistemas descritos neste memorial descritivo foram utilizadas as seguintes bases (premissas) de trabalho:

- Solicitações e premissas do Corpo Técnico e de Consultores do Hospital Federal do Andaraí.

6.2 PEÇAS GRÁFICAS

Fazem parte do projeto de sistemas do empreendimento as peças gráficas (plantas, esquemas e detalhes) e documentos relacionadas em arquivo anexo. O fornecimento dos sistemas prediais deve observar rigorosamente as informações contidas neste memorial descritivo, na planilha de materiais e a todas as peças gráficas do projeto para o correto fornecimento dos equipamentos, serviços, treinamentos, manuais e todos os demais itens especificados.

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE 3: A não observância de qualquer documento, em suas últimas versões, pode ocasionar o fornecimento incompleto ou inadequado dos sistemas do empreendimento. Caso esta situação venha a ocorrer, todos os custos adicionais provenientes do não atendimento dos itens solicitados em plantas, memorial descritivo e planilha de pontos correrão à custa exclusivamente da Instaladora.

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE 4: Todas as plantas e documentos devem ser consultados e orçados em sua versão mais atual. Cabe a Instaladora verificar junto ao Hospital Federal do Andaraí a relação atualizada de arquivos. Qualquer erro, equívoco ou atraso decorrente da não observância da última revisão entregue será imputável à Instaladora.

7 DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Este memorial tem como objetivo fixar as condições a que devem satisfazer as instalações elétricas das obras identificadas na capa do presente documento bem como apresentar as especificações dos materiais e equipamentos a serem utilizados e correspondentes método de aplicação de cada um desses materiais, de modo a garantir qualidade e funcionamento adequados, segurança de pessoas e preservação do patrimônio.

Os projetos de eletricidade foram elaborados em total obediência à normas brasileiras vigentes e nas suas últimas edições, **NBR 5410**, **NBR 13534** e **RDC 50**, além das outras normas aplicáveis na elaboração deste projeto, bem como as normas e exigências das concessionárias e do Corpo de Bombeiros do Estado, devendo a execução dos serviços de instalações serem confiadas a pessoas e empresas habilitadas.

Na elaboração dos projetos foi dada especial atenção à acessibilidade dos componentes elétricos. Assim, durante a execução dos serviços, os componentes da instalação elétrica devem ser dispostos de modo a permitir espaço suficiente para a instalação inicial e eventual substituição posterior dos componentes individuais, bem como devem permitir acessibilidade para fins de serviço, verificação, manutenção e reparos.

7.1 DISTRIBUIÇÃO DE BAIXA TENSÃO

Foi projetada um quadro de distribuição geral (QDG-COZ-220/127V) para a alimentação dos quadros terminais dos circuitos de iluminação, tomadas, força e ar condicionado da Cozinha.

O quadro QDG-COZ-220/127V será alimentado pelo quadro geral de baixa tensão existente (QGBT) do hospital, através de cabos de cobre singelos do tipo AFUMEX 0,6/1,0 kV (não propagam chama livres de halogênios e possuem baixa emissão de fumaça, gases tóxicos e corrosivos) e para os cabos terra, deverão ser empregados cabos de cobre singelo tipo Afumex de 750V, à serem instalados em eletroduto de aço galvanizado eletrolítico, do tipo médio.

Para a alimentação dos circuitos de iluminação, tomadas e ar condicionado, foram projetados quadros terminais (QLTFs), conforme diagramas trifilares dos quadros terminais, através de cabos de cobre singelos do tipo AFUMEX 450/750V (não propagam chama, livres de halogênios e possuem baixa emissão de fumaça, gases tóxicos e corrosivos) e para os cabos terra, deverão ser empregados cabos de cobre singelo tipo Afumex de 750V, à serem instalados em eletrocalhas lisas galvanizadas eletrolíticas com tampa e eletrodutos de aço galvanizados eletrolíticos, do tipo médios.

Para os circuitos das tomadas, foi projetada a instalação de dispositivos DRs, o qual tem como finalidade proteger pessoas contra os efeitos do choque elétrico seja por contato direto como indireto.

Nos quadros acima mencionados, procurar deixar a medida do possível, folga nos seus conduítes, visando facilitar a instalação dos cabos, bem como, futuras manutenções, alterações de layout e mudanças de equipamentos de local.

Os condutores elétricos deverão, em toda a instalação, estar isolados, não sendo admitidas partes vivas ou com isolamento fora do padrão de execução das instalações.

Os condutores de proteção deverão aterrar as partes metálicas de todos os equipamentos elétricos fixos. Além disso, todos os circuitos elétricos deverão ser testados com relação à continuidade, fuga e isolamento; os resultados dos testes deverão ser documentados e entregues à fiscalização da obra.

Partes vivas perigosas não devem ser acessíveis.

Massas ou partes condutivas acessíveis não devem oferecer perigo, seja em condições normais, seja, em particular, em caso de alguma falha que as tornem acidentalmente vivas.

Toda a infraestrutura foi projetada para serem instalados no entreforro, através de suportes e fixações adequadas para este fim.



Para a execução das instalações o instalador deve sempre levar em conta as normas de segurança preconizadas pela ABNT, diretrizes apresentadas pelos fabricantes dos produtos e contidas no escopo deste projeto (plantas, memoriais, etc.).

Para a planta de distribuição de força dos alimentadores, ver desenho. Nº HFAN-CTQA-ELE-PE-ALF1

Para a planta de distribuição de força dos alimentadores de ar condicionado, ver desenho. Nº HFAN-CTQA-ELE-PE-ARC1

Para a planta de distribuição de tomadas, ver desenho. Nº HFAN-CTQA-ELE-PE-TOM1

Para a planta de distribuição de iluminação geral, ver desenho. Nº HFAN-CTQA-ELE-PE-ILU1

Para diagrama unifilar geral, ver desenho Nº HFAN-CTQA-ELE-PE-DUG1

Para diagrama trifilar do quadro parcial de luz e tomada, força do ar condicionado, ver desenho Nº HFAN-CTQA-ELE-PE-DIT1

Os disjuntores de proteção dos circuitos terminais serão do tipo mini disjuntores, curva C, modelo, Easy9 ou C60 da Schneider ou fornecedores com certificação ABNT NBR.

Para a execução das instalações o instalador deve sempre levar em conta as normas de segurança preconizadas pela ABNT, diretrizes apresentadas pelos fabricantes dos produtos e contidas no escopo deste projeto (plantas, memoriais, etc.).

- Concepção Geral dos Sistema de Distribuição de Energia

O fornecimento de energia será feito através de fontes diferentes:

Circuitos Normal - Emergência

- Alimentados pela Concessionária e Geradores:

As tensões de distribuição são:

220-127V FFF para quadros de luz, tomadas e força;

220-127V FF+FN para circuitos de iluminação, tomadas comuns e NB; .

220V FFF+FF para equipamentos de ar condicionado.

7.1.1 SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO INTERNA

O projeto de iluminação interna foi elaborado a partir de um projeto luminotécnico específico.

O projeto de distribuição de iluminação foi baseado neste projeto luminotécnico, seguindo as locações e especificações técnicas das luminárias, lâmpadas e reatores constantes no projeto.

O comando da iluminação interna será feito através de interruptores para as áreas internas.

Todos os circuitos serão protegidos por disjuntores nos quadros de distribuição de luz, tomadas QLTF's.

Os circuitos de iluminação serão derivados dos quadros de distribuição, com fiação mínima de 2,5mm² e circuitação seguindo os conceitos do projeto elétrico.

Todos os cabos utilizados para suprir as cargas de iluminação, a partir dos quadros terminais, devem ser também do tipo que não propagam chama, livres de gases halogenios e possuir baixa emissão de fumaça, em caso de incêndio, porém podem ter

isolação para 450/750V, ou seja, cabos tipo Afumex com isolação para 750V, à serem instalados em eletrodutos de aço galvanizados eletrolíticos.

Os rabichos das luminárias deverão ser através de cabos multipolares com 3 condutores de 1,5 mm² para fase, neutro e terra, sendo que os rabichos que serão derivados das luminárias, serão de 1,00 metro com plug macho 2P+T / 10 A / 250V e os rabichos que serão derivados do ramal alimentador serão de 1,00 metro com plug fêmea 2P+T / 10 A / 250V.

Todas as luminárias deverão ser aterradas pelo condutor de proteção.

7.1.2 SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

O sistema de iluminação de emergência será atendido 100% pelo sistema de iluminação de aclaramento (de emergência) se utilizará desta forma de alimentação.

Para a fabricação dos quadros deverão ser observados as especificações técnicas e os diagramas trifilares, conforme norma do Ministério da Saúde, Normas para Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistências de Saúde – Brasília, 2004, foi previsto dois tipos de iluminação de emergência:

Classe 0,5: fonte capaz de assumir a iluminação no máximo em 0,5 segundos e mantê-la por no mínimo quinze (15) minutos.

Nessa classe encontra-se:

- As iluminações de aclaramento das rotas de fuga.

Classe 15: fonte capaz de assumir a iluminação em no máximo 15 segundos.

De acordo com a norma somente 30% das áreas necessitam ter alimentação religada em 15 segundos, atendimento por grupos geradores.

No entanto devido à complexidade dos atuais hospitais e o custo dos geradores se tornou mais viável colocar 100% do estabelecimento em geradores do que ter duas redes elétricas separadas por todo hospital.

Foi projetada um sistema de iluminação de emergência através de uma central de iluminação de emergência com lâmpadas específicas para serem atendidas por esta central, a fim de atender a iluminação de aclaramento e balizamento, em todas as áreas, além da utilização de comunicação visual através de placas luminescentes, para iluminação de aclaramento e balizamento, em todas as áreas, além da utilização de comunicação visual através de placas luminescentes.

O projeto de iluminação de emergência deverá ser encaminhado para aprovação legal do Corpo de Bombeiros e deve estar contemplado juntamente com o projeto de iluminação interna dos pavimentos.

Todos os cabos utilizados para suprir as cargas de iluminação de emergência, a partir dos quadros terminais, devem ser também do tipo que não propagam chama, livres de gases halogenios e possuir baixa emissão de fumaça, em caso de incêndio, porém podem ter isolação para 450/750V, ou seja, cabos tipo Afumex com isolação para 750V, à serem instalados em eletrodutos de aço galvanizados eletrolíticos.

Os rabichos das luminárias deverão ser através de cabos multipolares com 3 condutores de 1,5 mm² para fase, neutro e terra, sendo que os rabichos que serão derivados das luminárias, serão de 1,00 metro com plug macho 2P+T / 10 A / 250V e os rabichos que serão derivados do ramal alimentador serão de 1,00 metro com plug fêmea 2P+T / 10 A / 250V.

7.1.3 TOMADAS E PONTOS DE FORÇA

As tomadas serão alimentadas a partir dos quadros de distribuição correspondentes.

Todas as tomadas deverão ser aterradas, com pino de ligação a terra no padrão Brasileiro de conectores.

As caixas para tomadas deverão ter dimensões padronizadas (4"x2" ou 4"x4"), de tal modo a permitirem a instalação dos módulos aí previstos.

Todas as tomadas de uso geral devem ser dotadas de conector de aterramento (PE), conforme **ABNT NBR 14136**, e com diferenciação de indicação em relação à tensão de trabalho.

Em todos os ambientes foram previstas tomadas, 2P+T / 220 V / 20 A, padrão ABNT.

Nos pontos de força monofásicos e trifásicos que foram previstos no projeto, deverão ser deixadas caixas de passagem com tampa.

Todos os cabos utilizados para suprir as cargas de tomadas, a partir dos quadros terminais, devem ser também do tipo que não propagam chama, livres de gases halogenios e possuir baixa emissão de fumaça, em caso de incêndio, porém podem ter isolamento para 450/750V, ou seja, cabos tipo Afumex com isolamento para 750V, à serem instalados em eletrodutos de aço galvanizados eletrolíticos.

7.1.4 DISPOSITIVO DE CORRENTE DE FUGA DR

A proteção contra contatos indiretos das unidades do hospital na área do EMERGÊNCIA, se dará através de um interruptor diferencial (IDR) por unidade alimentando os disjuntores dos circuitos internos, a saber:

- ☐ Circuito para ar condicionado
- ☐ Circuito para iluminação geral
- ☐ Circuito para tomadas

Todos os circuitos de áreas molhadas deverão ser protegidos por IDR (interruptor diferencial residual).

Todos os circuitos de iluminação que atendam pontos de até 2,5m de altura em áreas molhadas deverão ser protegidos por IDR de acordo com a **NBR 5410**.

Todos os disjuntores para os circuitos de tomadas deverão possuir curva de atuação tipo “C”

Conforme norma **NBR 13534/2008** da ABNT foram previstos proteções contra choques elétricos em pessoas através de dispositivo DR de corrente de fuga de 30 mA nos quadros.

A proteção DR no sistema de distribuição TN-S é obrigatória nas tomadas do grupo 1 (recintos no qual se prevê o uso de equipamentos eletromédicos, mas não para aplicação cardíaca direta).

No capítulo 5.1.3.1.3 a norma estabelece que os DRs devam ser de 30 mA para os equipamentos com potência inferior a 100 A e de 300 mA para os equipamentos individuais com corrente nominal superior a 100 A.

Deve ser considerado uma corrente de fuga de 5 mA por equipamento eletromédicos, portanto, os DRs foram adotados para no máximo 12 circuitos considerando uma demanda de equipamentos simultâneos.

Foi adotado o dispositivo de proteção DR os citados pela **NBR 5410**.

- Tomadas de áreas úmidas tais como: copas, cozinhas, lavanderias, banheiros e áreas de serviço;

Após a conclusão das instalações, principalmente os circuitos protegidos por DR, deverão ser testados a isolação com megger conforme descrito na especificação técnica.

8 DIRETRIZES E PARÂMETROS DE PROJETO

8.1 CABOS

Para dimensionamento dos circuitos, foi considerado o limite de queda de tensão para cada trecho da instalação de acordo com a NBR 5410 (item 6.2.7.)

Do ponto de entrega da concessionária na subestação até o ponto de consumo teremos no máximo 7% de queda, distribuídos da seguinte forma:

1% da entrada até o painel geral de força (QGBT).

2% do painel geral de força até o quadro de distribuição geral (QDG) no pavimento

2% do quadro de distribuição geral (QDG) do pavimento até o quadro de distribuição dos circuitos terminais no pavimento (QLT)

2% dos quadros de distribuição até os circuitos de iluminação, tomadas e equipamentos.

Nos casos em que as linhas principais da instalação tiverem comprimentos superiores a 100 metros as quedas de tensão podem ser aumentadas de 0,0005% por metro de linha superior a 100 metros sem que esse complemento seja superior a 0,5%.

A fiação e cablagem serão executadas conforme bitolas e classes indicadas nos desenhos de projeto. Não serão aceitas emendas nos circuitos alimentadores principais.

Todas as emendas que se fizerem necessárias nos circuitos de distribuição serão feitas com solda estanho, fita autofusão e fita isolante adesiva.

Serão adotadas as seguintes cores:

Fase R - preta

Fase S - branca

Fase T - vermelha

Neutro N - azul claro

Terra: T - verde

Retorno: - cinza ou amarelo.

A partir de 6mm², deverão ser empregados cabos nas seguintes cores:

Fase R - preto

Fase S – preto

Fase T - preto

Neutro: N - azul claro

Terra: T – verde

Nos demais casos considerar as tabelas de cores abaixo:

Tomadas gerais e alimentadores (Normal/Emergência)		
Fase	Neutro	Terra

Tomadas gerais (Nobreak)		
Fase	Neutro	Terra

Iluminação (Geral)			
Fase	Neutro	Terra	Retorno

Os cabos deverão ser identificados nas duas extremidades com anilhas Hellerman indicando número do circuito e fases:

Fases com letras R, S, T.

Neutro com letra N.

Terra com as letras TR.

Todos os cabos receberão terminal à pressão prensado quando ligados a barramentos.

Todos os circuitos de distribuição deverão ser identificados através de plaquetas, contendo o número do circuito e o destino da alimentação, conforme diagrama trifilar fornecido no projeto.

Serão adotados os seguintes tipos de cabos:

a) Alimentadores de painéis e quadros elétricos:

Cabo de cobre com dupla isolamento 1 kV 90°C, não propagante de chama, livre de halogênio, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos conforme fabricantes constantes no caderno de Especificação Técnica.

b) Circuitos de iluminação, tomadas e Comando:

Cabos flexíveis 750 V, 70°C não-propagantes de chama, livres de halogênio, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos conforme fabricantes constantes no caderno de Especificação Técnica.

Todos os cabos receberão terminal à pressão prensado quando ligados a barramentos.

c) Circuitos nas áreas externas:

Cloreto de polivinila (PVC) 70°C para tensão de 0,6/1 kV, quando em eletrodutos enterrados em áreas externas.

Circuitos de iluminação externa, diretamente enterrados:

Cabos com duas isolações tipo PP, PVC 750 V, com 3 condutores.

Para ligação de cabos tipo PP deverá ser adotado as seguintes cores:

- Marrom: terra;
- Branco: fase;
- Azul claro: neutro.

Para o transporte e instalação da cablagem deverão ser seguidos os seguintes procedimentos:

- As bobinas de cabos deverão ser transportadas e desenroladas com o máximo cuidado, a fim de se evitar quaisquer danos na blindagem e revestimento externo dos cabos, bem como tensões indevidas ou esmagamento dos condutores e/ou isolamento dos mesmos;
- O puxamento dos cabos deverá ser feito, sempre que possível optando pelo mecânico, evitando-se ultrapassar a tensão de 7kg/mm² e deverá ser efetuado de maneira contínua, evitando-se assim esforços bruscos (trancos).

Para a instalação de cabos de potência, sempre que necessário deverão ser utilizados acessórios especiais para o puxamento dos cabos, entre os quais destacamos.

- Camisas de puxamento: As camisas de puxamento são alças pré-formadas formando uma malha aberta para ser presa na extremidade do cabo. Quanto maior a força de puxamento, maior será a pressão exercida sobre a cobertura do cabo. Utilizar as camisas de puxamento para cabos tencionados com até 500kgf;
- Alças de puxamento: As alças de puxamento deverão ser utilizadas sempre que for necessária uma força de puxamento maior do que 500kgf;
- Instalar distorcedores entre o cabo de puxamento e a alça ou camisa de puxamento, de modo a evitar que o cabo sofra esforços de torção durante a enfição, o que danificaria permanentemente o cabo;
- Boquilhas: nas bocas dos dutos onde forem efetuados os puxamentos deverão.

Além dos acessórios acima, deverão ser também utilizados sempre que necessário elo guias horizontais e verticais, mandril, mandril de corrente, moitão, pá para dutos e outros.

Todos os condutores que atravessarem ou terminarem em caixas de passagem serão instalados com uma folga que permita serem retirados no mínimo 20 cm para fora da caixa.



Todos os cabos nas chegadas de painéis e caixas de ligações deverão ser identificados com a denominação do projeto.

Nos leitos para cabos (bandejas) os cabos deverão ser identificados nos pontos em que hajam derivações.

Em todos os cabos de média tensão, os serviços de terminais e terminações obedecerão rigorosamente às instruções dos fabricantes dos kits, levando-se em conta as características gerais e específicas dos cabos, bem como a manutenção da limpeza ao longo da realização dos serviços.

Após a instalação, todos os cabos deverão ser inspecionados quanto à condutividade, identificação, aperto das conexões e aterramento das blindagens.

Após a conclusão das instalações, todos os cabos de potência, as emendas, terminais e terminações, deverão ser devidamente ensaiados conforme a NBR 9371.

8.2 QUADROS E PAÍNEIS

Os quadros de distribuição são aqueles que atendem aos pontos de iluminação, tomadas e equipamentos de pequenas potências.

Os quadros de força são aqueles que atendem cargas de equipamentos com potência mais elevada.

Nos quadros a partir dos painéis gerais, através de alimentadores, a energia será distribuída para os diversos quadros de força e de distribuição.

Foram projetados quadros de distribuição setoriais, onde haverá a proteção dos circuitos por eles atendidos, criando uma condição de melhor manobra para manutenção das áreas.



Os quadros de distribuição serão metálicos, para instalação de embutir e conterão colunas verticais, onde serão instalados componentes modulados compatíveis com os módulos de disjuntor padrão europeu.

Todos os quadros deverão ter espaços vagos destinados a reserva, indicado em projeto.

Os quadros de força que atendam a motores terão a função de proteger e os circuitos de alimentação e serão instalados, próximos aos pontos de consumo.

Os barramentos dos quadros e painéis de força e distribuição deverão ser identificados por pintura dos mesmos, segundo o seguinte código de cores:

Fase R - Azul-escuro

Fase S - Branco

Fase T - Violeta ou Marrom

Neutro - Azul Claro

Condutor de Proteção - Verde – amarelo ou verde.

Todos os quadros e painéis projetados deverão seguir a nova norma brasileira para o assunto (NBR IEC 60439-1).

Estes equipamentos devem possuir dispositivo para fechamento a chave e ser montados de forma alinhada, com seus flanges montados adequadamente para as conexões com os eletrodutos, os quais devem sofrer um acabamento com bucha e arruelas de liga de alumínio. As partes abertas com serras do tipo copo ou retas devem ter suas rebarbas aparadas e, depois de concluído o serviço, sua pintura recomposta com a mesma tinta (tipo e cor) dos quadros.

Todos os painéis e quadros devem ser também aterrados convenientemente. Não sendo permitidas ligações diretas de condutores aos terminais dos disjuntores, sem o uso de terminais apropriados.



Todos os alimentadores que partem dos painéis e quadros deverão ser claramente identificados através de plaquetas indeléveis junto ao disjuntor de proteção, bem como os interruptores no caso dos quadros de comando de iluminação. Os quadros também devem possuir uma plaqueta externa com seu “TAG” de identificação (ex.: QLTF-1PV, etc.).

8.3 PROTEÇÃO E COMANDO

A proteção contra sobrecorrente no sistema elétrico de baixa tensão, será feita através da utilização de disjuntores termomagnéticos norma NBR IEC 60947-2 tipo caixa moldada instalados nos diversos quadros de distribuições e abertos nos PGBT e QTA. Deverá ser mantida a uniformidade de fornecedores, ou seja, todos os disjuntores deverão ser da Schneider.

Utilizamos também dispositivos diferenciais-residuais (DR) conforme solicita a norma NBR 5410 em conjunto com a norma NBR 13534.

8.4 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Todas as rotas de fugas, corredores e áreas do grupo 1 e 2 definidos na norma NBR 13534 tem 100% de suas luminárias atendidas por blocos autônomos e GERADORES.

8.5 TOMADAS

Serão utilizadas tomadas do tipo 2P+T e Universal para uso geral, instaladas em caixas de passagem embutidas nas paredes ou aparentes nas divisórias.

Foram previstas tomadas 2P+T NEMA 5-15R, instaladas de maneira semelhante às anteriores para os equipamentos de informática



Para as tomadas específicas, 2P+T e 3P+T tipo Shock Tite em caixa de nylon de embutir, IP-65, da Steck, completo com plug adequado para cada tipo de tomada, do tipo Shock Tite, da Steck.

Nas salas do grupo 2 (salas de cirurgia, RPA, etc.) as tomadas serão instaladas em painéis modulares (régua hospitalares e estativas), conforme detalhes em planta.

8.6 ALIMENTADORES GERAIS DE BAIXA TENSÃO

Os alimentadores derivados de todos os quadros deverão ser identificados através de anilhas e cores (conforme norma NBR 5410). Os alimentadores trifásicos deverão ser amarrados em trifólio em toda sua extensão.

Os alimentadores gerais não deverão conter emendas. Caso essas sejam imprescindíveis, deverão ser executadas conforme descrito no final deste item. Todos os cabos deverão ser testados após a sua instalação.

O puxamento mecânico desses cabos deverá ser feito de modo controlado, não devendo ser submetidos a esforços superiores aos permitidos pelos fabricantes.

O lançamento e enfição dos cabos deverão ser efetuados com os mesmos acondicionados em bobinas de madeira, posicionadas de modo a girar livremente sobre cavaletes metálicos.

A fim de facilitar o processo de enfição poderão ser usados lubrificantes inócuos à isolação termoplástica dos cabos (talco com água ou vaselina neutra).

Durante o processo de lançamento, cuidados especiais deverão ser tomados de modo a evitar-se os desgastes da sua capa externa, bem como curvaturas com raios inferiores aos permitidos pelos fabricantes.

Visando garantir a integridade do cabo, a instaladora/montadora deverá seguir rigorosamente todas as exigências do fabricante dos mesmos, contidos nos manuais de instalação.

8.7 EMENDAS

As emendas em cabos isolados da classe 0,6/1kV deverão ser efetuadas com conector de pressão apropriado para esse fim, isoladas com fita tipo autofusão (borracha EPR) e cobertura com fita isolante plástica (PVC).

Nos cabos de classe tensão 450/750kV, as emendas para fios e cabos de bitola até 6mm² deverão ser torcidos sobre o próprio cabo, estanhados e isolados com fita isolante plástica (PVC). Para bitolas maiores que 6mm² as emendas deverão ser feitas utilizando-se conector de pressão apropriado para esse fim, isoladas com fita tipo autofusão (borracha EPR) e cobertura com fita isolante plástica (PVC).

Estas emendas deverão ser localizadas nas caixas de passagem, não devendo, em nenhuma hipótese, ser executadas ao longo do eletroduto.

As emendas deverão ser executadas após o processo de enfição, não podendo ser submetidas aos esforços mecânicos de puxamento dos cabos.

8.8 CAIXAS DE PASSAGEM

As caixas de passagem deverão ser instaladas conforme indicado nos desenhos e nos locais necessários a passagem de fiação.

Nas instalações embutidas às caixas terão os seguintes tamanhos:

- Octogonais 3" x 3": para arandelas;
- Octogonais 4" x 4": com fundo móvel para pontos de luz no teto;
- Retangular 4" x 2": para tomadas ou interruptores;
- Retangular 4" x 2": para telefone. As caixas embutidas serão em PVC.

As caixas embutidas em paredes de gesso acartonado (**dry wall**) serão em PVC e deverão ser providas de orelhas de encaixe apropriadas para tal instalação.

As caixas embutidas em lajes serão rigidamente fixadas à forma da edificação a fim de não sofrerem deslocamento durante a concretagem.

Nas instalações aparentes as caixas terão as dimensões indicadas nos desenhos.

As caixas aparentes serão em alumínio fundido e com tampa de alumínio aparafusada.

As caixas aparentes serão fixadas na estrutura ou parede do edifício por meio de chumbadores apropriados.

As caixas sobre o forro serão em PVC 4"x 4" com tampa termoplástica. Para instalações sobre o forro, terão os seguintes tamanhos:

- Ponto de luz: 4" x 4" PVC;
- Ponto de som: 4" x 2" PVC;
- Iluminação de emergência: 4" x 2" PVC.

As caixas de passagem de piso, teto ou parede, devem ser instaladas com alinhamento perfeito e os eletrodutos ligados a estas devem possuir buchas e arruelas de acabamento.

Nas caixas embutidas no piso deve ser observado o cuidado de enchê-las com papel jornal durante o enchimento do contrapiso, de modo a evitar-se ao máximo a presença de argamassa no interior das mesmas.

Mesmo assim, tão logo se concluam os serviços de massa, as caixas devem ser limpas e desobstruídas.

As caixas de passagem em concreto deverão ser drenadas. No caso de existir lençol freático superficial, deverá ser previsto um sistema de drenagem com dutos, garantindo deste modo o não enchimento das caixas.

8.9 ELETRODUTOS

Os eletrodutos de aço e de PVC rígido roscáveis devem possuir em suas terminações buchas e arruelas, de modo a evitar as saliências e rebarbas que danifiquem os condutores que neles serão instalados.

Tão logo sejam instalados, os eletrodutos devem ser tapados em suas extremidades com estopa e terem lançados suas guias condutoras de arame galvanizado nas bitolas adequadas.

Antes de iniciar-se a enfição dos condutores, os eletrodutos devem ser limpos e verificadas a continuidade de suas seções, com passagem de uma bucha de estopa, de modo também a retirar-se a umidade e a poeira da obra.

Os eletrodutos de ferro galvanizado serão curvados, cortados e rosqueados a frio, e todas as rebarbas provenientes de execução de cortes e aberturas de roscas serão removidas, sendo as superfícies cortantes escareadas e aplicados compostos anticorrosivos nos locais trabalhados. As curvas serão feitas por máquinas apropriadas respeitando-se os raios mínimos de curvatura, sem redução sensível na seção e sem danificar a galvanização. As curvas com ângulo de 45 graus e superiores deverão ser pré-fabricada.

Nas partes expostas, manter-se-á uma boa aparência, com toda a tubulação bem alinhada e aprumada. Preferencialmente toda a tubulação deverá ser mantida retilínea, e ficar perfeitamente fixada de forma a permitir a enfição dos condutores sem o deslocamento da mesma.

Eletrodutos embutidos em laje, piso ou parede, serão de PVC rígido roscado linha NBR 6150.

Eletrodutos aparentes ou sobre forro serão de aço galvanizado eletrolítico classe semi-pesado conforme Norma 13057/93.

Eletrodutos aparentes ou sobre forro serão de aço galvanizado a fogo classe semi-pesado conforme Norma 5624/93.

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

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

Os eletrodutos vazios (secos) deverão ser cuidadosamente vedados, durante a obra. Posteriormente serão limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos, isentos de umidade e detritos, deve-se deixar fio-guia para facilitar futura passagem de condutores.

Eletrodutos embutidos em concreto (lajes e dutos subterrâneos) deverão ser rigidamente fixados e espaçados de modo a evitar seu deslocamento durante a concretagem e permitir a passagem dos agregados do concreto.

Os eletrodutos que se projetam de pisos e paredes deverão estar em ângulo reto em relação à superfície.

Toda perfuração em laje, paredes ou vigas, deverá ser previamente aprovada pela fiscalização.

Nas redes externas enterradas, os eletrodutos deverão estar envoltos em concreto ou diretamente enterrados, conforme indicação em planta.

Nas redes externas enterradas, os eletrodutos deverão ser empregados dutos de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) na cor preta, de seção circular, com corrugação helicoidal, flexível impermeável conforme normas NBR 13897, NBR 13898 e NBR 14692.

Para facilitar a manutenção das instalações os eletrodutos sobre o forro deverão ser pintados com tinta identificatória.

Deverão ser pintadas faixas de 25 cm em cada barra de eletrodutos nas seguintes cores:

- Iluminação e força: cinza claro
- Iluminação de emergência: vermelho
- Telefone: preto
- Alarme de incêndio: vermelho
- Lógica: amarelo
- Segurança: azul escuro.

As caixas de passagem com tampa aparafusada também deverão ser pintadas nas cores acima.

A instaladora será responsável pela pintura de todas as tubulações aparentes, quadros, equipamentos, caixas de passagem, etc., nas cores recomendadas.

Eletrodutos na Área Externa

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

Conforme especificado no projeto, os eletrodutos serão de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) corrugados sem emendas.

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

Entre os eletrodutos deverá ser feito um berço de areia para evitar perfuração. Quando instalados em jardins ou terrenos sem calçada deverá ser prevista uma capa protetora de concreto para evitar perfuração por escavação.

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

Redes de dutos não deverão sofrer raios de curvatura inferior a 45°, caso seja necessário, deverá ser acrescentada outra caixa de passagem.

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

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

- Na terra com capa de concreto: 15cm;
- Na terra sem capa de concreto: 60cm;
- Rua de veículos pesados com envelope de concreto: 60 cm;
- Sob calçadas de concreto: 15cm.

Abertura e Fechamento de Vala

A abertura de valas poderá ser mecânica quando se tratar de terreno natural. Quando se tratar de escavações em regiões que já possuam outras redes enterradas, deverá ser feita escavação manual com cuidado, pois há outras tubulações.

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

- Dureza do concreto;
- Desempenamento;



- Colocação das juntas de dilatação;
- Recomposição do revestimento do piso.

Caixas de Passagem

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

Não serão aceitas caixas com tampa de concreto feito pela obra

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

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

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

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

Os espaçamentos máximos entre as caixas deverão ser:

- Caixas de baixa tensão: 25 metros entre caixas;
- Caixas de CFTV ou lógica: 25 metros entre caixas;
- Caixas de telefone: 24 metros entre caixas.

8.10 ELETROCALHAS, LEITOS E PERFILADOS

Antes da instalação, as peças deverão ser verificadas quanto à falha nos acabamentos, ferrugem, retilinidade e empenamentos. Peças com pequenas falhas poderão ser instaladas após a devida correção, pelos métodos usuais. Quando constatadas grandes

falhas, estas peças não poderão ser instaladas e o engenheiro responsável pela obra será avisado do fato o quanto antes possível.

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

Sempre que tiver trechos de bandejas sobrepostos, estes deverão ser mantidos em perfeito paralelismo, tanto nos trechos horizontais quanto nas mudanças de direção ou nível. As bandejas ou seus feixes correrão sempre paralelamente, ou formando um ângulo reto com os eixos principais da obra.

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

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

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

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

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

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

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

Todas as eletrocalhas serão sem tampas em todos os trajetos, nas instalações internas e nas instalações externas deverão ser tampadas, e as tampas serão do tipo pressão (simplesmente encaixadas).

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

Todos deverão ser de aço galvanizado a fogo para instalações aparentes ao tempo, e nas instalações aparentes abrigadas, serão do tipo galvanizado eletrolítico.

Caso seja necessário efetuar cortes, os mesmos deverão ser executados a frio, e todas as rebarbas removidas, sendo as superfícies cortantes escareadas e aplicado composto anticorrosivo do tipo friozinco nos locais trabalhados.

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

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

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

Deverão ser verificados o alinhamento e o prumo, bem como mantida a boa aparência da instalação como um todo. Todas as paredes onde forem instaladas deverão ser recompostas mantendo-se o mesmo acabamento original.

9 PLANO DE COMISSIONAMENTO, TESTES E START-UP DAS INSTALAÇÕES

9.1 CONCEITO DE COMISSIONAMENTO E START-UP

Comissionamento segundo o CONFEA – Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, consiste em:

Atividade técnica que consiste em conferir, testar e avaliar o funcionamento de máquinas, equipamentos ou instalações, nos seus componentes ou no conjunto, de forma a permitir ou autorizar o seu uso em condições normais de operação.

Comissionamento é o processo de assegurar que os sistemas e componentes de uma edificação ou unidade industrial estejam projetados, instalados, testados, operados e mantidos de acordo com as necessidades, requisitos operacionais do proprietário e os requisitos para manutenção. O comissionamento pode ser aplicado tanto a novos empreendimentos quanto a unidades e sistemas existentes em processo de expansão, modernização ou ajuste.

O comissionamento tem por objetivo estabelecer uma sistemática de ações junto aos equipamentos e sistemas, através da realização de testes que irão garantir a operacionalidade e segurança das instalações, de se garantir que os equipamentos e sistemas elétricos operem de acordo com o seu projeto e ainda em atendimento aos requisitos das Normas Técnicas e de Segurança e assegurar a transferência da edificação predial ou industrial do construtor para o proprietário de forma ordenada e segura, garantindo sua operabilidade em termos de desempenho, confiabilidade e rastreabilidade de informações. Adicionalmente, quando executado de forma planejada, estruturada e eficaz, o comissionamento tende a se configurar como um elemento essencial para o atendimento aos requisitos de prazos, custos, segurança e qualidade do empreendimento.

Por outro lado, nas instalações existentes é recomendável que se promova o chamado RECOMISSIONAMENTO, o qual nada mais é do que uma bateria de testes nos moldes do comissionamento efetuado originalmente, objetivando avaliar as condições e o desempenho dos equipamentos/instalações, considerada sua vida útil já decorrida.

“Comissionar” equipamentos e sistemas elétricos significa integrar, testar e garantir que todos os itens que compõem uma determinada instalação irão operar de forma correta e satisfatória.

A partir do conhecimento das características do trabalho a ser desenvolvido e das necessidades do cliente, estas atividades deverão ser planejadas e desenvolvidas em consonância com as diretrizes das Normas Técnicas e de Segurança aplicáveis, de modo a se obter o desejado sucesso na operação do empreendimento.

Start-up consiste basicamente no acionamento / energização das máquinas, equipamentos e dispositivos que compõe uma instalação, em nosso caso, elétrica.

9.2 DIRETRIZES E PARÂMETROS PARA COMISSIONAMENTO

O comissionamento acontece segundo o seguinte esquema:

Planejamento – Infraestrutura e mobilização – Supervisão e Execução das Atividades – Emissão dos relatórios – “As built” da documentação técnica – Data Book.

9.2.1 Planejamento

- Levantamento e disponibilização da documentação técnica;
- Análise crítica da documentação de projeto;
- Definição das metodologias / tipos / normas dos testes a serem executados;

- Elaboração do cronograma de atividades e definição das prioridades;
- Composição e atribuições da equipe.

9.2.2 Infraestrutura e mobilização

- Aprovisionamento dos instrumentos de testes;
- Disponibilização do pessoal destacado para os trabalhos;
- Definição da infraestrutura de transportes, logísticas, etc.

9.2.3 Supervisão e Execução das Atividades

- Estabelecimento das metodologias de comunicação e trâmites com o cliente;
- Execução dos testes, verificações, aferições, ajustes e parametrizações.

9.2.4 Emissão dos relatórios

- Elaboração do relatório final dos trabalhos com a inclusão dos resultados obtidos.

9.2.5 “As built” da documentação técnica

- Atualização da documentação técnica onde os trabalhos de comissionamento assim o recomendarem.

9.2.6 Data Book – Documentações Técnicas, Manuais de Operação e Testes

- Documentação técnica onde constam todos testes realizados no comissionamento, contemplando catálogos dos equipamentos e manuais de operação.

9.3 INSTRUMENTOS PARA TESTES DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

Na instalação dos equipamentos e materiais elétricos de uma edificação, é importante ter um diagnóstico mais apurado das condições dos equipamentos e materiais instalados. Os testes e ensaios elétricos apresentam a situação dos equipamentos e materiais, avaliando a sua condição de instalação, identificando uma anomalia que eventualmente deixe o equipamento ou material indisponível.

A seguir são apresentados os principais instrumentos de ensaio utilizados na manutenção de uma instalação.

9.3.1 Megôhmetro

O megôhmetro é o instrumento usado para medir resistência de isolamento, permitindo detectar e diagnosticar falhas nos equipamentos elétricos. Seu princípio de funcionamento tem como base que, aplicando-se uma tensão de corrente contínua a um isolante, a corrente que circula através dele tem três componentes distintas:

- . Corrente de carga de capacitância, natural do material sob ensaio;
- . Corrente de absorção dielétrica, que circula através do corpo do material;
- . Corrente de fuga através do isolante, a qual tem dois componentes importantes, um significando fuga através da superfície do material e outro do próprio isolante.

Com base nesses fatores o megômetro traz uma leitura precisa dos valores de resistência dielétrica do material isolante. Esse equipamento possui três bornes em que são conectados os cabos de mesma cor com as seguintes características:

- . Um borne normalmente de cor vermelha, chamado de linha (LINE), tem a função de enviar tensão para o equipamento sob ensaio.
- . Outro borne de cor preta chamado de terra (EARTH), negativo ou retorno, possui a função de retornar para o instrumento o resultado dos valores de corrente de fuga do equipamento sobre ensaio.
- . O terceiro borne, normalmente de cor verde, chamado de GUARD, permite eliminar correntes indesejáveis aquela leitura, como correntes parasitas e indutivas que interferem nas medições.

Nos equipamentos das instalações da edificação que possuem uma classe de tensão de 15 kV, o ensaio pode ser realizado com a tensão de 5 kV ou 10 kV do Megômetro. Deve ser adotado um cuidado especial ao realizar o ensaio no enrolamento de baixa tensão do transformador, pois nesse caso deve ser utilizada a menor tensão do equipamento, geralmente 500 V.

Ao desligar o equipamento deve-se aguardar que a luz indicativa de tensão se apague, o que leva alguns segundos, para que depois seja possível manusear os cabos.

9.3.2 Instrumento de ensaio de tensão aplicada (Hipot)

O Hipot é um instrumento usado para testar a isolamento elétrica em aparelhos e equipamentos. O nome Hipot é a abreviação de elevado potencial em inglês, já que no seu ensaio utiliza-se uma tensão elevada.

Em condições normais, qualquer dispositivo elétrico vai produzir uma quantidade mínima de corrente de fuga, conforme a classe de tensão e rigidez dielétrica do material. Esse fenômeno trata-se de uma condição natural dos materiais, observado em sua fabricação.

No entanto, devido a problemas como absorção de umidade, acúmulo de sujeira, entre outros, a fuga de corrente pode se tornar excessiva. Essa circunstância pode causar falha na operação do equipamento, podendo danificá-lo e ainda provocar um choque elétrico em pessoas que possam entrar em contato com o equipamento defeituoso.

O teste consiste em aplicar uma elevada tensão elétrica no equipamento durante um minuto, e não pode haver o rompimento da isolamento dielétrica do equipamento sob ensaio. Durante a realização do ensaio, caso ocorra a falha da isolamento do equipamento sob ensaio, o Hipot deve identificar essa corrente de fuga e vir e desligar, e neste caso o equipamento está reprovado.

Eventualmente pode ocorrer de o equipamento sob ensaio apresentar falha na isolamento e o Hipot não desligar, vindo a manter a elevada tensão aplicada e danificando o equipamento sob ensaio.

O instrumento vem acompanhado de um cabo para aplicação de tensão e outro para retorno, caso o equipamento sob ensaio não suporte a tensão aplicada. Normalmente, o Hipot é utilizado para ensaio em cabos de alta tensão.

O ensaio Hipot é efetuado com um esquema de ligação muito simples: o equipamento Hipot, alimentado por uma fonte de energia externa, é eletricamente conectado ao cabo ensaiado e a sua blindagem, conforme o caso. Então, o equipamento fornece um pulso de tensão ao cabo e, conforme o comportamento do mesmo, são feitas análises a respeito da possibilidade de inserção do cabo ensaiado em instalações, ou mesmo da validação do mesmo como produto.

A primeira consideração feita em relação ao equipamento diz respeito à alimentação de tensão do Hipot, bem como ao dispositivo de segurança existente no mesmo devido às altas tensões envolvidas.

Vários avisos são dados em relação a possíveis acidentes e danos sobre o equipamento. Por operar com valores altos de tensão e energia armazenada (note-se a própria função do equipamento), o Hipot exige operação cuidadosa, com atenção redobrada em todos os aspectos de segurança possíveis.

Durante a utilização do equipamento, o operador deverá ficar atento aos cuidados necessários à sua proteção.

Destaca-se que o operador sempre deve preservar a maior distância possível dos componentes energizados do sistema durante a realização do ensaio (como por exemplo cabos, conectores, e o próprio equipamento Hipot). Além disso, é recomendável que os cabos ensaiados estejam dispostos de modo a correr livremente pelo ar, sem contato algum com outro ponto de possível tensão ou aterramento.

O principal dispositivo de segurança que deve observado pela equipe de comissionamento nos testes à serem efetuados no equipamento que será testado é ter sempre potencial elétrico nulo (ou seja, esteja aterrado). Tal medida é essencial para evitar um eventual contato humano com as partes energizadas do Hipot, causando assim um choque elétrico.

Outro ponto que demanda grande atenção na operação do equipamento Hipot é o nível de tensão aplicado. Devido a vários tipos de referência normalmente utilizados (por exemplo, tensão fase-fase [bifásica], fase-neutro, entre outros), é comum o desacordo de medidas entre o valor pretendido e o valor prático aplicado no ensaio. Assim, é importante a conferência rotineira dos parâmetros elétricos empregados, a fim de evitar acontecimentos não desejados ou até mesmo erros de medidas por parte do equipamento, ou de leitura por parte do operador.

Sabe-se por especificação técnica que um cabo com falha na isolação, ao ser exposto ao ensaio Hipot, apresenta corrente elétrica, de vulga, crescente. Tal crescimento é limitado (interrompido) somente quando a corrente chega ao valor de corte do equipamento (valor esse que, em alguns casos, é previamente ajustado pelo operador). Daí a importância de sempre ajustar todas as grandezas envolvidas no referido procedimento antes da realização do ensaio.

a) Principais Aplicações do Equipamento

Os principais usuários do equipamento Hipot são fabricantes de cabos e fios, concessionárias de energia elétrica, empresas de telecomunicações e profissionais atuantes na engenharia de campo.

Para um ensaio bem sucedido e sem imprevistos ou acidentes, é fundamental que, antes de tudo, todas as normas e procedimentos de segurança sejam obedecidos por completo. Portanto, deve-se escolher um operador qualificado e consciente para efetuar o manuseio do equipamento de ensaio (Hipot), bem como dos cabos, fios de conexão e demais materiais envolvidos no processo de teste.

Além disso, um bom aterramento do sistema é essencial para que não haja nenhum acidente envolvendo tensões indesejadas, que eventualmente venham a surgir no ambiente de ensaios. Portanto, o primeiro passo após a verificação da segurança do equipamento e do operador é efetuar e conferir o aterramento do equipamento, bem

como de sua carcaça. Deve-se assegurar a conexão correta com um aterramento confiável, por segurança e confiabilidade dos testes que se seguem.

b) Conexões de Alimentação de Energia no Sistema

Em seguida, deve-se efetuar a conexão da alimentação do Hipot, novamente conferindo o aterramento do sistema. Então, faz-se a conexão da fonte de energia e do cabo de alta tensão nos bornes apropriados. Estas últimas conexões também devem ser corretamente ligadas ao aterramento do circuito através de cabos apropriados.

Nesse momento, o terminal guard se mostra relevante, pois tem como função principal a proteção tanto da carcaça do equipamento Hipot, de seus circuitos internos e das conexões feitas. O terminal deve ser aterrado solidamente, para garantir potencial nulo nos pontos necessários.

Fazer as conexões na ordem e disposição correta é essencial para garantir a proteção total durante o ensaio, bem como para garantir leituras confiáveis da corrente de fuga, resistência de isolamento do material testado, entre outras. Para isso, o operador deve sempre seguir as instruções do fabricante do equipamento Hipot e do cabo ensaiado, assegurando-se de que nenhum limite físico está sendo extrapolado.

c) Conexão dos Cabos Ensaiaados

As conexões do cabo a ser ensaiado são esclarecidas no manual de acordo com o tipo de cabo utilizado (com referência à presença de blindagem e o tipo de construção, monofásico ou trifásico).

Por último, deve-se ajustar o potenciômetro do equipamento para um valor adequado de corrente de desligamento. O fabricante recomenda, inicialmente, o valor máximo de 5 mA.

d) Ajustes e Procedimentos de Ensaio - Ajuste do Nível de Tensão

Ao ligar o equipamento, deve-se verificar se os ajustes de tensão estão adequados (ajuste girado para a posição “partida”). Uma vez corrigidas possíveis divergências de ajuste e referenciais, a lâmpada de AT deve acender, indicando que o equipamento está pronto e habilitado para fornecer tensão para realizar o ensaio.

Em seguida, deve-se ajustar o nível de tensão para o valor desejado (conforme normas vigentes e especificação do solicitador do ensaio). Deve-se lembrar sempre que, por se tratar de ensaios com tensões altas, todo ajuste realizado no equipamento deve se dar de forma lenta, a fim de prevenir variações elétricas excessivamente bruscas e, conseqüentemente, evitar o desligamento do aparelho ou a atuação de alguma proteção de forma inadequada.

A essa altura, o operador já deve poder efetuar a leitura da corrente de fuga existente no cabo ou material testado. A partir daí, é trabalho do engenheiro ou operador do ensaio tomar medidas para verificar se a corrente de fuga está dentro do limite adequado. Caso isso não ocorra, devem-se tomar as atitudes necessárias em relação ao material de ensaio.

e) Escolha do Nível de Tensão Adequado

O próprio fabricante do equipamento Hipot fornece uma lista de valores de níveis de tensão médios segundo várias normas internacionais, quais sejam: VDE (Verband der Elektrotechnik, Elektronik Und Informationstechnik – Associação de Eletrotécnica, Eletrônica e Tecnologia da Informação), IEC (International Electrotechnical Commission – Comissão Internacional de Eletrotécnica), IPCEA (Insulated Power Cable Engineers Association – Associação de Engenharia de Cabos Isolados) e AEIC (Association of Edison Illuminating Companies – Associação de Empresas de Iluminação Edison).

f) Medidas e Resultados do Ensaio

Uma vez definidos os parâmetros iniciais do ensaio, e tendo ajustado o equipamento corretamente, pode-se proceder ao ensaio propriamente dito. Novamente, devem-se conferir todas as conexões elétricas do cabo testado e dos bornes do equipamento. Caso algo esteja fora de acordo com o manual do fabricante e as respectivas normas, deve-se efetuar o ajuste antes de continuar o ensaio.

As medidas retiradas no ensaio devem ser analisadas de forma segura, para que não ocorram erros devido a falhas de leitura ou análise de resultados. É necessário que o ensaio seja feito corretamente, pois não é aconselhável realizar o ensaio de tensão aplicada no cabo várias vezes, pois mesmo não sendo considerado um ensaio destrutivo pode comprometer a vida útil do cabo devido ao nível de tensão aplicada ser superior ao de sua utilização normal.

Tendo obedecido todos os procedimentos mostrados neste capítulo, o ensaio deve resultar em medidas confiáveis e úteis para determinação de vida útil de cabos, validação de instalações, entre outras aplicações.

9.3.3 Microhmímetro

É um instrumento utilizado para medir com precisão valores baixos de resistência de contato em disjuntores e chaves seccionadoras. Também pode ser utilizado para medir resistência ôhmica do enrolamento dos transformadores.

Normalmente, a corrente utilizada para testes varia entre 1 mA e 100 A. Durante o ensaio é aplicada uma corrente elétrica que, ao percorrer o equipamento sob ensaio, promove uma queda de tensão. De acordo com a primeira lei de Ohm, ao dividir a tensão medida pela corrente elétrica aplicada, obtém-se a resistência elétrica.

9.3.4 Medidor de relação de espiras TTR

TTR é o instrumento utilizado para medir com precisão a relação entre espiras de um transformador. Sendo o transformador uma máquina magnética que trabalha com uma proporção entre enrolamentos, pela medição da relação entre eles podemos avaliar a situação dos enrolamentos, quanto á relação de transformação e também quanto á continuidade.

O instrumento mede a relação de espira, a comutação de fase e a polaridade nos transformadores de força, nos transformadores de potencial (TP) e de corrente (TC).

Quatro cabos acompanham o instrumento, dois comumente chamados H1 e H2, com a função de excitar a bobina de maior tensão, e os cabos X1 e X2, com função de medir a corrente na bobina de menor tensão do transformador.

Na medição é importante buscar a informação do tipo de ligação primária e secundária do transformador sob ensaio, assim como a sua tensão de operação no primário e no secundário.

O medidor de relação de espiras pode ser digital (TTR eletrônico) ou analógico (TTR de manivela).

9.4 TESTES DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS ELÉTRICOS

Seguem abaixo procedimentos para testes de alguns equipamentos e dispositivos elétricos.

Trata-se de procedimentos para se realizar testes em equipamentos para que seja possível executar o comissionamento pós start-up.

9.4.1 TC. de 15 kV em Epóxi



- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Relação de transformação em todos os taps
- 3 – Verificação de polaridade
- 4 – Resistência ôhmica em todas as derivações (corrigidas a 20 oC)
- 5 – Isolamento D.C. dos enrolamentos
- 6 – Fator de potência dos enrolamentos
- 7 – Verificação das ligações dos TC's conforme projeto

9.4.2 TC e TP de 15; 34,5; 69; 138 kV



- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Relação de transformação em todos os taps
- 3 – Verificação de polaridade
- 4 – Resistência ôhmica em todas as derivações (corrigidas a 20 oC)
- 5 – Isolamento D.C. dos enrolamentos
- 6 – Fator de potência dos enrolamentos
- 7 – Verificação das ligações dos TC's e TP's conforme projeto
- 8 – Ajuste dos centelhadores

9.4.3 T.P. de 15 kV Epóxi



- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Relação de transformação em todos os taps
- 3 – Verificação de polaridade
- 4 – Resistência ôhmica em todas as derivações (corrigidas a 20 oC)
- 5 – Isolamento D.C. dos enrolamentos
- 6 – Fator de potência dos enrolamentos
- 7 – Verificação das ligações dos TP's conforme projeto

9.4.4 Transformador de Força Trifásico, com comutador manual até 07 taps



- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Faseamento
- 3 – Sangria em todas as buchas
- 4 – Operação e/ou comando do comutador de taps verificando bloqueio de fim de curso
- 5 – Resistência ôhmica em todos os taps dos enrolamentos de transformador (corrigidas a 20 oC)
- 6 – Relação de transformação em todos os taps dos enrolamentos do transformador
- 7 – Isolamento D.C. dos enrolamentos do transformador (corrigido a 20 oC)
- 8 – Índice de polarização
- 9 – Fator de potência dos enrolamentos do transformador (corrigido a 20 oC)
- 10 – Corrente de excitação do transformador
- 11 – Fator potência das buchas
- 12 – Colar quente das buchas
- 13 – Resistência ôhmica nos TC's de bucha em todas derivações
- 14 – Relação de transformação nos TC's de bucha
- 15 – Polaridade dos TC's de bucha
- 16 – Isolamento D.C. dos TC's de bucha
- 17 – Funcionamento e aferição dos termômetros
- 18 – Injeção de corrente nas imagens térmicas
- 19 – Isolamento D.C. da fiação
- 20 – Medição da continuidade na fiação dos TC's de bucha
- 21 – Isolamento D.C. dos moto-ventiladores
- 22 – Testes nos acessórios das proteções internas do transformador
- 23 – Verificação da ligação dos moto-ventiladores
- 24 – Circuito de aquecimento e ventilação forçada
- 25 – Sinalização acústica e visual
- 26 – Verificação da ligação dos TC's de buchas
- 27 – Ajuste dos centelhadores
- 28 – Relação de transformação no tap de operação conforme definido pelo CONTRATANTE
- 29 – Resistência ôhmica no tap conforme definido pela CONTRATANTE
- 30 – Análise dos resultados



9.4.5 Disjuntor SF6



- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Faseamento
- 3 – Funcionamento e lubrificação do comando elétrico-mecânico-hidráulico
- 4 – Verificação de funcionamento do contador do número de operações
- 5 – Resistência de contatos
- 6 – Isolamento D.C. dos pólos
- 7 – Fator de potência
- 8 – Oscilografagem
- 9 – Sinalização acústica e visual
- 10 – Circuito de aquecimento
- 11 – Verificação de estanqueidade do gás SF6
- 12 – Análise de qualidade do gás SF6
- 13 – Ajustes de montagem

9.4.6 Disjuntor a P.V.O.



- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Faseamento
- 3 – Resistência de contatos
- 4 – Verificação do funcionamento do contador do número de operações
- 5 – Isolamento D.C. dos pólos
- 6 – Fator de potência dos pólos
- 7 – Sinalização acústica e visual
- 8 – Circuito de aquecimento
- 9 – Análise de óleo
- 10 – Ajustes de montagem

9.4.7 Chave Seccionadora Tripolar com Lâmina de Terra



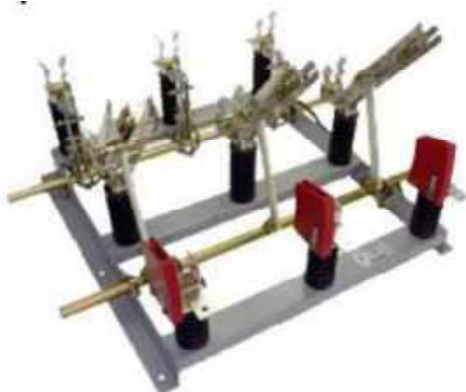
- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Comando manual de abertura/fechamento
- 3 – Verificação do intertravamento
- 4 – Ajuste nos dispositivos de extinção de arco
- 5 – Sinalização acústica e visual
- 6 – Resistência de contatos
- 7 – Regulagem dos centelhadores
- 8 – Verificação da simultaneidade de fechamento das lâminas
- 9 – Verificação da ligação das chaves conforme o projeto

9.4.8 Chave Seccionadora Tripolar



- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Comando manual de abertura/fechamento
- 3 – Ajuste nos dispositivos de extinção de arco
- 4 – Sinalização acústica e visual
- 5 – Resistência de contatos
- 6 – Regulagem dos centelhadores
- 7 – Verificação da simultaneidade de fechamento das lâminas
- 8 – Verificação da ligação das chaves conforme o projeto

9.4.9 Chave Seccionadora Tripolar com Comando Eletromecânico



- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Comando manual de abertura/fechamento
- 3 – Comando elétrico de abertura/fechamento
- 4 – Ajuste nos dispositivos de extinção de arco
- 5 – Circuito de aquecimento
- 6 – Sinalização acústica e visual
- 7 – Resistência de contatos
- 8 – Regulagem dos centelhadores
- 9 – Isolamento D.C. do motor
- 10 – Verificação da simultaneidade de fechamento das lâminas
- 11 – Verificação da ligação das chaves conforme o projeto

9.4.10 Pára-raios



- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Isolamento D.C.
- 3 – Fator de potência
- 4 – Verificação do funcionamento do contador de operações
- 5 – Verificação da ligação dos pára-raios conforme o projeto
- 6 – Verificação da posição de montagem (fonte/carga)

9.4.11 Transformador de Serviços Auxiliares



- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Faseamento
- 3 – Relação de transformação em todos os taps
- 4 – Relação de transformação conforme definido pela CONTRATANTE
- 5 – Isolamento D.C. dos enrolamentos
- 6 – Índice de polarização
- 7 – Fator de potência
- 8 – Análise dos resultados

9.4.12 Barramentos



- 1 – Faseamento
- 2 – Verificação das conexões
- 3 – Isolamento D.C.
- 4 – Verificação do aperto das conexões
- 5 – Análise dos resultados
- 6 – Verificação de distâncias entre barras, barras à estrutura e ao piso
- 7 – Verificação das ferragens das cadeias de isoladores

9.4.13 Banco de Baterias



- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Nível do eletrólito
- 3 – Tensão total da bateria com circuito aberto
- 4 – Tensão dos elementos com circuito aberto (por elemento)
- 5 – Densidade dos elementos com circuito aberto (por elemento)
- 6 – Temperatura do elemento piloto e aleatório
- 7 – Teste de capacidade do banco
- 8 – Inspeção visual e dimensional

9.4.14 Retificadores (Carregadores de Baterias)



- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Verificação das ligações
- 3 – Verificação das polaridades
- 4 – Isolamento D.C.
- 5 – Verificação da tensão de entrada
- 6 – Teste de variação de tensão de entrada (regulação)
- 7 – Verificação do dimensionamento dos fusíveis
- 8 – Verificação do funcionamento das chaves A.C. e D.C.
- 9 – Teste de limitação de corrente
- 10 – Ajuste da tensão de saída em recarga
- 11 – Ajuste da tensão de saída em flutuação
- 12 – Ajuste da proteção e/ou sinalização de tensão alta no consumo
- 13 – Ajuste da proteção e/ou sinalização de tensão baixa no consumo
- 14 – Tensão residual (ripple)
- 15 – Verificação de sobrelevação de temperatura
- 16 – Verificação de funcionamento em manual e automático
- 17 – Simulação de defeitos
- 18 – Simulação de funcionamento das colunas do diodo de queda
- 19 – Verificação da sinalização acústica e visual
- 20 – Análise dos resultados
- 21 – Aferição dos instrumentos

9.4.15 Isoladores em Geral



- 1 – Inspeção geral
- 2 – Verificação da existência de oxidação das ferragens, incrustações e/ou trincas

9.4.16 Painéis



- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Continuidade e interligação
- 3 – Análise de filosofia da proteção e medição
- 4 – Isolamento de fiação
- 5 – Verificação de fusíveis
- 6 – Verificação dos sinaleiros, chaves de comando
- 7 – Análise do sistema de aquecimento
- 8 – Aplicação de corrente no circuito de TC's
- 9 – Aplicação de tensão no circuito de TP's
- 10 – Análise dos resultados
- 11 – Inspeção final

9.4.17 Relé de bloqueio

- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Atuar as proteções sobre o relé 86
- 3 – Verificar a existência de flex-teste e chave 69
- 4 – Verificar a existência de transferência de trip
- 5 – Verificar a abertura e bloqueio do disjuntor
- 6 – Verificar a sinalização na posição reset
- 7 – Verificar a sinalização: relé-anunciador-disjuntor
- 8 – Identificar os fusíveis, disjuntor CC e chave de proteção



9.4.18 Relé diferencial

- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Aferição
- 3 – Calibração
- 4 – Isolamento
- 5 – Identificação física do faseamento no painel
- 6 – Ligação dos TC's: relação, polaridade, faseamento
- 7- Analisar e seguir a fiação do relé sobre a WL
- 8 – Verificar a abertura e bloqueio do disjuntor
- 9 – Verificar a sinalização: relé, anunciador, disjuntor
- 10 – Identificar: fusíveis, disjuntor CC da proteção
- 11 – Medição de ângulo

9.4.19 Relé de sobrecorrente 50/51

- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Levantamento das curvas de tempo
- 3 – Aferição
- 4 – Calibração
- 5 – Isolamento
- 6 – Identificação física do faseamento no painel
- 7 – Identificação do secundário dos TC's
- 8 – Ligação dos TC's: relação, polaridade, faseamento
- 9 – Identificar: fusíveis, disjuntor CC da proteção
- 10 – Verificar a sinalização: relé, anunciador, disjuntor
- 11 – Sinalização do relé sobre disjuntor, WL (86)

9.4.20 Sistema digital com memória de massa

- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Retirada e inspeção das unidades
- 3 – Aterramentos
- 4 – Cablagem
- 5 – Conexões e terminais
- 6 – Limpeza
- 7 – Verificação das ligações
- 8 – Verificação das RTP's e RTC's
- 9 – Verificação da polaridade
- 10 – Medição de ângulo
- 11 – Identificação das fases
- 12 – Inspeção final



9.4.21 Amperímetro e Voltímetro



- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Aferição por comparação
- 3 – Calibração
- 4 – Verificação das ligações
- 5 – Verificação das RTI's

9.4.22 Varímetro e Wattímetro

- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Aferição por comparação
- 3 – Calibração
- 4 – Verificação das ligações
- 5 – Verificação das RTI's
- 6 – Verificação de polaridade
- 7 – Medição de ângulo

9.4.23 Cablagem



Dos circuitos de proteção, comando, controle, intertravamento, distribuição de força, TC's entre outros

- 1 – Medição de resistência de isolamento
- 2 – Teste de continuidade
- 3 – Injeção de corrente
- 4 – Leitura em instrumentos e relés
- 5 – Leitura de corrente
- 6 – Leitura de tensão
- 7 – Testes gerais dos circuitos

9.4.24 Banco de Capacitor

- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Isolamento de todos os elementos
- 3 – Capacitância de todos os elementos
- 4 – Verificação das ligações
- 5 – Inspeção inicial e final

9.4.25 Conjunto de Medição

- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Inspeção inicial e final
- 3 – Análise do óleo
- 4 – Verificação de posição de mensagem
- 5 – Faseamento
- 6 – Sangria no equipamento
- 7 – Resistência ôhmica nos TC's e TP's em todos os taps
- 8 – Relação de transformação dos TC's e TP's em todos os taps
- 9 – Verificação de polaridade
- 10 – Isolamento DC dos TC's e TP's
- 11 – Índice de polarização
- 12 – Fator de potência dos TC's e TP's
- 13 – Verificação de ligações

9.4.26 Disjuntor grande volume de óleo (CGO)

- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Inspeção inicial e final
- 3 – Análise de óleo
- 4 – Faseamento
- 5 – Funcionamento de comando elétrico/mecânico
- 6 – Verificar contador do número de operações
- 7 – Resistência de contatos
- 8 – Continuidade da fiação
- 9 – Isolamento DC da fiação, dos pólos e dos TC's de bucha
- 10 – Relação dos TC's de bucha em todos os taps
- 11 – Polaridade dos TC's de bucha em todos os taps
- 12 – Fator de potência dos pólos
- 13 – Fator de potência das buchas
- 14 – Colar quente das buchas
- 15 – Oscilografagem
- 16 – Sinalização acústica e visual
- 17 – Verificação de ligações

9.4.27 Instrumentos gráficos

- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Inspeção inicial e final
- 3 – Aferição e Calibração
- 4 – Verificação de ligações, polaridade e RTI's
- 5 – Medição de ângulo

9.4.28 Medidores de kVArh e kWh

- 1 – Anotação dos dados de placa
- 2 – Inspeção inicial e final
- 3 – Aferição e Calibração
- 4 – Verificação de ligações, polaridade e RTI's
- 5 – Medição de ângulo
- 6 – Colocação de constantes

10 DIRETRIZES PARA EXECUÇÃO DA OBRA

Todos os conduítes, inclusive os eletrodutos e eletrocalhas, deverão ser instalados com cuidado, de modo a se evitar morsas que reduzam os seus diâmetros ou secções, quando cortados a serra, terão suas bordas limitadas para remover as rebarbas. As emendas serão feitas com conexões adequadas.

Não se fará emprego de curvas maiores que 90°, em cada trecho de canalização, entre as derivações só poderão, no máximo, ser empregadas 2 curvas de 90°.

As ligações dos eletrodutos com a caixa de passagem serão feitas com arruelas pelo lado externo e bucha pelo lado interno.

Após a instalação dos eletrodutos, estes devem ser tampados, nas caixas, com papelão ou estopa.

Antes da enfição, deve-se passar uma bucha de estopa através dos eletrodutos e dutos de alumínio, para se retirar a umidade e outra qualquer sujeira.

Os serviços deverão ser executados em perfeito sincronismo com o andamento das obras de reforma, devendo ser observadas as seguintes condições:

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, com todos os dutos, tubos e equipamentos, sendo cuidadosamente instalados e firmemente ligados à estrutura com suportes antivibratórios, formando um conjunto mecânico ou elétrico satisfatório e de boa aparência.

Deverão ser empregadas ferramentas fornecidas pela Instaladora apropriadas a cada uso.

Durante a concretagem todos os pontos de tubos expostos, bem como as caixas deverão ser vedados por meio de "caps" galvanizados, procedimento análogo para os expostos ao tempo.

Os cabos dos circuitos somente deverão ser enfiados após estar totalmente concluído a estrutura física das instalações elétricas.

A empresa responsável pela obra/instaladora não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades. Esta deverá realizar as suas instalações com base nas Normas prescritas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, em especial:

A empresa responsável pela obra/instaladora deverá manter no canteiro de serviços, em bom estado, uma cópia dos desenhos e especificações para devido acompanhamento por parte da Fiscalização.

A empresa responsável pela obra/instaladora será responsável pelo registro das modificações de projetos realizados em obra: “as built”.

Todos os equipamentos e materiais deverão ser novos, de primeira utilização e todos os equipamentos metálicos deverão receber proteção contra corrosão.

A aquisição dos equipamentos e materiais deverá ser efetuada junto a fornecedores tradicionais, listados no “vendor list”, dando-se preferência aos que tenham fabricação em série, de modo a facilitar a reposição de peças e componentes.

Quaisquer equipamentos somente deverão ser adquiridos após a aprovação da Fiscalização.

Deverão ser observadas na execução das instalações todas as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), exigências das Concessionárias de Serviços Públicos e as especificações dos fabricantes dos materiais quanto ao seu modo de aplicação, além de legislação vigente aplicável, tanto Municipal como Estadual e Federal.

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento com todos os condutos cuidadosamente instalados, formando um conjunto físico de boa aparência.

As conexões e ligações dos condutores de baixa tensão deverão ser feitas nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita instalação e ótima condutividade elétrica.

No caso de os condutores serem puxados por método mecânico, não deverão ser submetidos à tração maior que a permitida pelo fabricante do cabo, responsabilizando-se a instaladora/montadora pelos eventuais danos às características físicas e/ou elétricas do condutor.

A aceitação de material fornecedores com certificação ABNT NBR aos especificados ficará condicionada à aprovação da fiscalização.

A Instaladora deverá considerar no seu escopo, os serviços de Inspeções, testes e ensaios, com as atividades discriminadas como: generalidades, ensaios de tipo, testes de aceitação em fábrica, testes de aceitação em campo, critérios de aceitação e equipamentos de testes; Descritivo sobre Parametrização, Integração, Comissionamento e Start-up; Condições gerais de fornecimento; Critérios de construção e montagem; Relação do escopo dos serviços por atividade a ser desenvolvida; Relação dos estudos elétricos a serem desenvolvidos pela Construtora / Instaladora; Garantia técnica.

11 GENERALIDADES

Para a elaboração da proposta, a Instaladora deverá visitar o local e tomar conhecimento e confirmação de tudo o que existe e sua interferência com o projeto, inclusive interligações com equipamentos existentes.

Solicitar esclarecimento sobre o projeto sempre oficialmente seguindo orientação do Edital de Licitação.

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.

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

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

As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada, com todos os sistemas operando segundo as mesmas.

Eles devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos.

A Instaladora aceita e concorda que os serviços, objeto dos documentos contratuais devendo ser complementados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

A Instaladora deverá efetuar levantamento de todos os materiais e equipamentos dos projetos apresentados, conferindo a sua última versão, e notificar à Contratante, os casos em que haja divergências entre projetos e listas de materiais, tanto na questão quantitativa como na questão da sua especificação.

No caso de erros ou discrepância, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer modo ser comunicado a fiscalização.

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.

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

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.

Os materiais e equipamentos a serem empregados nesta obra serão novos e comprovadamente de primeira qualidade e serão de fornecimento e instalação da instaladora.

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

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 da subestação.

A instaladora obriga-se a entregar ao Cliente, após o término da obra, todos os arquivos eletrônicos dos projetos modificados "as built".

A instaladora obriga-se a providenciar vistorias e liberações junto às concessionárias pertinentes, de forma a obter documentos necessários para as ligações definitivas e Habite-se.

A omissão da notificação, caracterizará à Contratante, que não há nada que ofereça distorções no orçamento e/ou proposta apresentada, não cabendo à Instaladora, qualquer reivindicação posterior, exceto nos casos pré acordados entre Instaladora e Contratante.

A Instaladora não poderá prevalecer-se de qualquer erro, manifestamente involuntário ou de qualquer omissão, eventualmente existente, para eximir-se de suas responsabilidades.

A Instaladora obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos ou das especificações.

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre a Instaladora e a Contratante.

O projeto descrito no presente documento poderá ser modificado e/ou acrescido, a qualquer tempo a critério exclusivo da Contratante, que de comum acordo com a Instaladora, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando a boa continuidade da obra.

As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada, com todos os sistemas operando segundo estas.

Eles devem ser considerados complementares entre si e, o que constar de um dos documentos, é tão obrigatório como se constasse em ambos.

A Instaladora deverá efetuar a análise crítica das especificações e do projeto executivo, dos sistemas a serem executados e compatibilização com as demais áreas e segmentos.

A omissão deste procedimento implicará no integral aceite pela Instaladora de todas as condições enviadas. É de responsabilidade da Instaladora alertar a impossibilidade da execução ou incompatibilidade com normas para qualquer tipo de trabalho assim como a funcionalidade dos sistemas e equipamentos projetados, lembrando que esta

comunicação deverá ser realizada antes da instalação, sendo que todas as despesas decorrentes para eventuais correções serão às custas da instaladora.

A Instaladora aceita e concorda que os serviços, objeto dos documentos contratuais devem ser complementados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

Por interferência de projetos, caso haja necessidade de alteração e/ ou mudança de caminhamento de tubulações, eletrodutos, eletrocalhas, perfilados, tubos de hidráulica, caixas etc., os custos gerados deverão estar inclusos no escopo da Instaladora, sem custo adicional à Contratante.

A Instaladora deverá obrigatoriamente utilizar os materiais cujos fabricantes estão relacionados nos memoriais descritivos, não sendo permitida a alteração dos mesmos, exceto com autorização por escrito da Contratante seguindo os princípios e procedimentos previstos nas especificações.

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

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre a Instaladora e a Contratante.

Caso haja detalhe de serviços constantes em projetos, mas não mencionados nas especificações e vice-versa, estes serão considerados como parte integrante do escopo da Instaladora.

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

Não serão aceitas quaisquer reivindicações, pleitos ou custos extras em virtude de equívocos, tais como: má interpretação dos projetos e especificações, levantamento de quantidades, falta da consideração de algum item não mencionado nos projetos e/ou

especificações, mas necessário à execução dos serviços, ou seja, o preço global apresentado deverá contemplar todos os materiais, equipamentos e serviços necessários ao perfeito funcionamento dos sistemas.

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

A Construtora / Instaladora deverá considerar na elaboração da sua proposta técnica-comercial, custos de serviços decorrentes de mudança em função dos projetos de fornecedores de geradores, transformadores e painéis elétricos.

Os serviços que não constarem em projetos e/ou especificações, porém exigidos pelas normas técnicas e órgãos públicos (corpo de bombeiro, prefeitura, etc.), deverão ser considerados no escopo da proposta.

A Instaladora deverá 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 inspeção.

O projeto descrito no presente documento poderá ser modificado e/ou acrescido, a qualquer tempo a critério exclusivo da Contratante, que de comum acordo com a Instaladora e com a anuência da Projetista, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando a boa continuidade da obra.

A Instaladora deverá emitir sua proposta ciente de que será responsável por todas as adequações do projeto na obra, sendo assim, não poderá apresentar custos adicionais de eventuais modificações, tais como:

- ✓ Deverá solicitar e ser responsável pelos trâmites de pedido de ligação de obra e ligações definitivas junto às concessionárias e órgãos públicos;
- ✓ Deverá emitir os atestados de instalações e respectivas ART's com base nas regulamentações do Corpo de Bombeiros, para emissão final do Auto de Vistoria;
- ✓ Deverá garantir que a mão-de-obra deverá ser de primeira qualidade e que a

supervisão estará a cargo de engenheiro habilitado;

- ✓ Deverá prever o fornecimento completo, de todo o projeto compatibilizado, incluindo material, mão-de-obra e supervisão para fabricação, instalação, testes e regulação de todos os equipamentos fornecidos e da instalação como um todo;
- ✓ Será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas, quadros, equipamentos, suportes, etc;
- ✓ Ao término dos serviços deverá fornecer instruções necessárias ao pessoal designado para operar e manter a instalação;
- ✓ Deverá fornecer um manual de operação e manutenção, contendo catálogos dos equipamentos e desenhos atualizados da instalação;
- ✓ Considerar apoio civil, tais como, retirada de entulho, rasgos, chumbamento e recomposição das paredes para passagens dos eletrodutos, dos dutos e tubulações em piso e parede, furos em lajes para passagem de tubulação, eletrodutos. Grauteados para tubulações e demais itens necessários, quando solicitado pelo Contratante;
- ✓ Fazer comissionamento de todos os sistemas e equipamentos relativos às instalações de elétrica. O responsável por este trabalho que também deve ser um profissional independente do processo (não pode ser emitido pela Instaladora) deverá apresentar junto com relatório ART de conformidade, e pelas normas técnicas cabíveis, quando solicitado pelo Contratante;
- ✓ Considerar fornecimento de materiais e mão-de-obra para execução de pinturas de acabamento, sinalização e identificação, conforme determinado no memorial descrito e normas técnicas;
- ✓ Faz parte do escopo da Instaladora o entrosamento e compatibilização das instalações (adaptar ao sistema da concorrência) com a construção civil, projeto de elétrica, hidráulica e combate ao incêndio, arquitetura, ar condicionado, ventilação e exaustão etc., bem como a marcação na obra dos pontos exatos de localização e instalação dos materiais e equipamentos objeto desta concorrência;
- ✓ A Instaladora, deverá manter a área limpa, durante e após a execução dos trabalhos, bem como remoção do entulho (coleta seletiva) será de responsabilidade de cada subempreiteiro, a parte que lhe couber;
- ✓ Prever descarregamento e movimentação no local de armazenamento. Quando da



entrega na obra e na execução, correrá única e exclusivamente por conta da Instaladora, sendo que esta deverá utilizar dispositivos adequados para a execução destes serviços;

- ✓ Prever fretes, descarga, armazenagem, movimentação horizontal e vertical dentro do canteiro-de-obras, inclusive dos materiais de faturamento direto;
- ✓ Cabe ao contratado, manter pessoal de nível superior, com atribuições definidas em lei e experiência profissional compatível com o porte e natureza da obra, para além da condução das equipes de montagem, manter o contexto do projeto atualizado face às alterações que porventura forem introduzidas;
- ✓ Por tratar-se de instalações elétricas com um nível razoável de complexidade, a instaladora/montadora deverá estar habilitada no CREA para execução de tais serviços e possuir no seu quadro, engenheiro (s) eletricitista (s) com experiência em montagens fornecedoras com certificação ABNT NBRs;
- ✓ Os profissionais que trabalharem com instalações elétricas devem receber treinamento (comprovar curso de 40h), conforme previsto nos itens 10.6.1.1 e 10.7.2, da nova NR-10 – Instalações e Serviços em Eletricidade e utilizar vestimentas adequadas;
- ✓ Fornecer no final da obra, projeto As Built, manuais de operação, manuais do sistema, manuais de programação dos equipamentos e dos sistemas como um todo, incluindo a lista de peças sobressalentes e listagem de componentes recomendados para manutenção preventiva e corretiva, start-up e operação assistida;
- ✓ Não será aceita reivindicação adicional por interferência de projetos. Caso haja necessidade de alteração e/ou mudança de caminhamento de tubulações de hidráulica, dutos, eletrodutos, eletrocalhas, perfilados, caixas etc., bem como distorções ou divergências entre planilha quantitativa e projetos, os custos gerados deverão estar inclusos no escopo da Instaladora, sem custo adicional à Contratante.
- ✓ Todos os instrumentos de inspeção e teste devem ser aferidos e/ou calibrados em órgão de reconhecida capacidade e serem por ele atestados;
- ✓ Todos os instrumentos utilizados para testes que compoñham o “Data-Book” devem ser previamente calibrados por instituto ou órgão certificado;
- ✓ Proceder aos serviços de checagem de interferências com redes de outras disciplinas;
- ✓ Realizar reuniões com as empresas que estejam executando outras disciplinas ou serviços, a fim de evitar interferências ou conflitos na obra;

- ✓ Responsabilizar-se pelo transporte dos materiais bem como pela sua guarda durante o período em que lá permaneça, cujo fornecimento seja de responsabilidade do Hospital Federal do Andaraí, responsabilizando-se pela sua retirada a partir do almoxarifado. É de sua responsabilidade também a eventual devolução de tais materiais, caso haja sobras ou identifique que os mesmos encontram-se defeituosos ou danificados;
- ✓ Responsabilizar-se pelos materiais fornecidos pelo Hospital Federal do Andaraí e danificados por mau-uso dos seus prepostos, ressarcindo à mesma pelos prejuízos ocasionados;
- ✓ Fornecer todo o EPI necessário ao seu pessoal (botas, capacetes, luvas, óculos, uniforme, etc.), conforme exigências da equipe de segurança da obra;
- ✓ Fornecimento de materiais e equipamentos necessários para a segurança, higiene e saúde de seus funcionários, conforme exigências da equipe de segurança da obra, assim como dispositivos de sinalização, dentre outros;
- ✓ Providenciar canteiro de obras para armazenamento de materiais e ferramentas, e também abrigo de seus equipamentos, permitindo o livre acesso da FISCALIZAÇÃO da mesma a todas as suas dependências atendendo às exigências da obra, e também é de responsabilidade da Instaladora a execução das ligações provisórias que sejam necessárias para a execução da obra.

Cabe a instaladora, manter pessoal de nível superior, com atribuições definidas em lei e experiência profissional compatível com o porte e natureza da obra, para além da condução das equipes de montagem, manter o contexto do projeto atualizado face às alterações que porventura forem introduzidas.

Por tratar-se de instalações elétricas com um nível razoável de complexidade, incluindo montagem de subestação e grupo gerador de emergência, a instaladora/montadora deverá estar habilitada no CREA para execução de tais serviços e possuir no seu quadro, engenheiro(s) eletricitista(s) com experiência em montagens similares.

12 PROJETO

A Instaladora não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades. A Instaladora obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes nos desenhos e nas especificações.

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

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

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

A Instaladora deverá 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 inspeção. Todos os adornos, melhoramentos, detalhes 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.

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre a Contratante e a Instaladora.

Alterações de Projeto

O projeto poderá ser modificado e/ou acrescido a qualquer tempo, a critério exclusivo da Contratante, que de comum acordo com a Instaladora e com a anuência da Projetista, fixará as implicações e acertos decorrentes visando à boa continuidade da obra.

13 CUSTOS A SEREM CONSIDERADOS E INCLUSOS NA PROPOSTA

O projeto elaborado em questão, foi baseado nas informações fornecidas pelo Cliente durante o período de elaboração dos projetos.

Como algumas informações serão fornecidas após a entrega dos projetos executivos, a Construtora / Instaladora deverá na ocasião da elaboração da proposta técnica-comercial, incluir verbas para assimilação de custos que venham ser decorrentes de novas informações, tais como:

- Prever custo de elaboração de projetos da Cozinha (lay out completo com planta e cortes), com base nos projetos fornecidos pelo fornecedor dos equipamentos da Cozinha;
- Prever custo de adequação das instalações nos mobiliários da Cozinha em função dos projetos fornecidos pelo fornecedor dos equipamentos da Cozinha;
- Prever Custos e verbas para obras civis para instalação de infraestrutura, fabricação de suportes, construção de bases de equipamentos e caixas de passagem em alvenaria; desvio de instalações, interligações com instalações existentes; reuniões com fornecedores de equipamentos eletromédicos, adequação de instalações em função de mudança de lay out da área; complemento de instalação na falta de informação no projeto ou ponto.

Não serão aceitos pelo cliente, nenhum tipo de reivindicação de aditivo ou custos adicionais, a não ser aqueles que o próprio cliente solicitar através de documento oficial de solicitação de novos serviços e que não constem no escopo constante nos projetos e salientados neste memorial descritivo.

É de responsabilidade da Construtora / Instaladora considerar estes custos na planilha orçamentária, seja de forma explícita ou implícita em cada item constantes na planilha de preços.

14 CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE

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

Os critérios para nortear a similaridade ou analogia são:

- ✓ Dois ou mais materiais ou equipamentos, quando apresentarem idêntica função construtiva e mesmas características de serviço, da especificação, serão considerados similar com equivalência técnica.
- ✓ Se apresentarem a mesma função construtiva e divergirem nas características de serviço desta especificação será considerado similar parcial com equivalência técnica.
- ✓ Na similaridade parcial, a substituição se for feita, será mediante compensação financeira para uma das partes como relacionado em contrato.
- ✓ A fiscalização após análise registrará no documento da obra o tipo de similaridade solicitada.
- ✓ A instaladora poderá a qualquer momento requerer a similaridade.

15 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS (VENDOR LIST)

15.1 REDE DE BAIXA TENSÃO

15.1.1 EQUIPAMENTOS DE BAIXA TENSÃO

- Quadro de distribuição em chapa de aço, tanto para a estrutura quanto para o invólucro, deverão obedecer às normas ABNT NBR 6649/81 e NBR 6650/81. Deverão ser executados em chapa de aço # 14USG com placas de montagem de chapa de aço # 12USG e porta em chapa de aço # 12USG. Os componentes como seccionadoras, disjuntores, contadores de força e auxiliares e, outros deverão ser fixados, sempre que possível, de forma modulados sobre trilhos padronizados tipo DIN; quando o componente não admitir esse tipo de fixação, esta será feita sobre peças especiais, que deverão garantir a rigidez da fixação, e deverão receber o mesmo tratamento superficial que o restante da estrutura do painel; a fixação de componentes não poderá obstruir o acesso ao espaço de cabos, a terminais ou a outros componentes, com interface de comunicação MODBUS. Para equipamentos internos e barramentos de cobre, ver diagrama trifilar do respectivo quadro. Considerar ensaios indicados na norma NBR IEC 61439 1 e 2.

Referência: Schneider / ABB / Siemens / Novemp / Vepan / VR Painéis / / Hematec / Paseli / Gimi / Mak Painéis ou fornecedor com certificação ABNT NBR

15.1.2 MATERIAIS DE BAIXA TENSÃO

- Eletrocalha em chapa de aço lisa, com secção em "U" simples na bitola 6 MSG até 300mm de largura e 14 MSG acima, com galvanização a fogo para instalação ao tempo e galvanização eletrolítica para instalação abrigada, instalado com curvas, conexões e acessórios de fixação e ligação próprios da mesma linha. Dimensões indicadas em projeto.

Referência: Real Perfil / Perfil Lider / Dispan / Mopa / Valeman ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Perfilado em chapa de aço perfurado, simples, na bitola 16 MSG, com galvanização eletrolítica, instalada com acessórios de fixação e ligação próprios da mesma linha. Dimensões indicadas em projeto.

Referência: Real Perfil / Perfil Lider / Dispan / Mopa / Valeman ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Eletroduto em aço com especificação AE 1008/1012 com galvanização à fogo para instalação ao tempo e eletrolítico para instalação abrigada, classe pesada, segundo NBR 5624/84, com rosca paralela BSP, especificação segundo NBR 8133/83. As luvas deverão ser de aço carbono, galvanizadas a fogo para instalação ao tempo e eletrolíticas para instalação abrigada, recebendo recobrimento igual à do eletroduto em sua superfície externa. As curvas deverão ser galvanizadas, recebendo recobrimento igual à do eletroduto em sua superfície. Bitolas indicadas em projeto.

Referência: Mannesman / Apolo / Carbinox / Perfil Lider / Paschoal Thomeu ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Eletroduto em PVC rígido roscável preto, tipo antichama, nos diâmetros indicados em projeto, conforme NBR 6150/80, com rosca paralela BSP, conforme norma NBR 8133/83. As luvas de emenda devem ser do tipo roscável, assim como as curvas a 90° devem ser do tipo roscável, fabricadas em PVC rígido, conforme a norma NBR 6150/80 da ABNT. Bitolas indicadas em projeto.

Referência: Tigre / Amanco / Majestic ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Caixa em chapa de ferro galvanizado # 16 ou #14 conforme dimensões (ver dimensão no projeto), com tampa aparafusada e junta de Neoprene, decapada, com pintura com premer a base de cromato de zinco e duas demãos de tinta à base de laca nitrocelulose, conforme NBR 6235/80. Dimensões indicadas em projeto.

Referência: Starmetal / Precisa / JSA / Cemar / Thomeu ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Condulete do tipo múltiplo, em corpo e tampa injetados em liga de alumínio silício, de alta resistência mecânica e a corrosão; junta de vedação pré-moldada em borracha sintética, e parafusos de fechamento em aço bicromatizados; entradas perfeitamente alinhadas, fixação das tubulações por parafusos. Dimensões indicadas em projeto.

Referência: Wetzel / Moferco / Daisa / Tramontina ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Cabo unipolar em cobre têmpera mole, extra flexível (classe 5), com isolamento e cobertura em compostos poliolefínicos não halogenados, não propagador de fogo, com temperatura de serviço de 90°C - AFUMEX, isolamento para 0,6/1,0KV conforme NBR 6880/84 e NBR 7288/80. Para alimentadores de quadros e instalações em redes enterradas. Bitolas indicadas em projeto.

Referência: Prysmian / Nexans / Phelps Dodge / Condex ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Cabo unipolar em cobre têmpera mole, extra flexível (classe 5), com isolamento e cobertura em compostos poliolefínicos não halogenados, não propagador de fogo, com temperatura de serviço de 70°C - AFUMEX, isolamento para 750V conforme NBR 6880/84 e NBR 7288/80. Para alimentação de circuitos terminais. Bitolas indicadas em projeto.

Referência: Prysmian / Nexans / Phelps Dodge / Condex ou fornecedor com certificação ABNT NBR

15.2 DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINAÇÃO, TOMADAS E FORÇA

15.2.1 EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO, TOMADAS E FORÇA

- Interruptor simples, com corpo e teclas em material plástico de alta resistência, com contatos em prata e terminais de ligação em liga de cobre, para 10A/250V conforme NBR 6268/84 a NBR 6278/80, com placa antibacteriana. Modelo conforme indicado no projeto arquitetônico.

Referência: Ver projeto de arquitetura

- Interruptor paralelo, com corpo e teclas em material plástico de alta resistência, com contatos em prata e terminais de ligação em liga de cobre, para 10A/250V conforme NBR 6268/84 a NBR 6278/80, com placa antibacteriana. Modelo conforme indicado no projeto arquitetônico.

Referência: Ver projeto de arquitetura

- Tomada (2P+T) - 20A/250V (NBR-14136), monofásica (220V), miolo na cor branca, com instalação de embutir em caixa de passagem em material plástico alimentada através do circuito de uso geral, com placa antibacteriana. Modelo conforme indicado no projeto arquitetônico.

Referência: Ver projeto de arquitetura

- Tomada (2P+T) - 20A/250V (NBR-14136), monofásica (220V), miolo na cor vermelha, com instalação de embutir em caixa de passagem em material plástico alimentada através do circuito nobreak. Modelo conforme indicado no projeto arquitetônico.

Referência: Ver projeto de arquitetura

- Tomada (2P+T) - 20A/250V (NBR-14136), monofásica (220V), miolo na cor preta, com instalação em condutele, alimentada através do circuito de força e para alimentação de luminárias.

Referência: Ver projeto de arquitetura

- Tomada (2P+T) - 20A/250V (NBR-14136), monofásica (220V), miolo na cor preta, com instalação em condutele, para alimentação de luminárias, equipamentos de ar condicionado e equipamentos dos sistemas eletrônicos (CFTV, Wireless, Controle de Acesso e Relógios).

Referência: Wetzel / Moferco / Daisa / Tramontina ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Tomada (2P+T) - 20A/250V (NBR-14136), monofásica (220V), miolo na cor preta, com instalação de embutir em caixa de piso 100x100mm em alumínio silício, com tampa alimentada por circuito normal-emergência.

Referência: Ver projeto de arquitetura

- Tomada trifásica (3P+T) 20A/500V, grau de proteção IP 67, shock tite, com instalação de embutir na alvenaria em caixa própria em ABS, dimensões 90x100mm, alimentada por circuito normal-emergência..

Referência: Steck / Legrand ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Tomada trifásica (3P+T) 32A/500V, grau de proteção IP 67, shock tite, com instalação de embutir na alvenaria em caixa própria em ABS, dimensões 90x100mm, alimentada por circuito normal-emergência..

Referência: Steck / Legrand ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Tomada trifásica (3P+T) 63A/500V, grau de proteção IP 67, shock tite, com instalação de embutir na alvenaria em caixa própria em ABS, dimensões 90x100mm, alimentada por circuito normal-emergência..

Referência: Steck / Legrand ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Tomada monofásica (2P+T) 16A/250V, grau de proteção IP 67, shock tite, com instalação de embutir na alvenaria em caixa própria em ABS, dimensões 90x100mm, alimentada por circuito normal-emergência.

Referência: Steck / Legrand ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Tomada monofásica (2P+T) 32A/250V, grau de proteção IP 67, shock tite, com instalação de embutir na alvenaria em caixa própria em ABS, dimensões 90x100mm, alimentada por circuito normal-emergência.

Referência: Steck / Legrand ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Tomada monofásica (2P+T) 32A/250V, grau de proteção IP 67, shock tite, com instalação de embutir na alvenaria em caixa própria em ABS, dimensões 90x100mm, para alimentação dos equipamentos de Raio-X.

Referência: Steck / Legrand ou fornecedor com certificação ABNT NBR

15.2.2 MATERIAIS PARA ILUMINAÇÃO, TOMADAS E FORÇA

- Eletrocalha em chapa de aço lisa, com secção em "U" simples na bitola 6 MSG até 300mm de largura e 14 MSG acima, com galvanização a fogo para instalação ao tempo e galvanização eletrolítica para instalação abrigada, instalado com curvas, conexões e acessórios de fixação e ligação próprios da mesma linha. Dimensões indicadas em projeto.

Referência: Real Perfil / Perfil Lider / Dispan / Mopa / Valeman ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Perfilado em chapa de aço perfurado, simples, na bitola 16 MSG, com galvanização eletrolítica, instalada com acessórios de fixação e ligação próprios da mesma linha. Dimensões indicadas em projeto.

Referência: Real Perfil / Perfil Lider / Dispan / Mopa / Valeman ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Eletroduto em aço com especificação AE 1008/1012 com galvanização à fogo para instalação ao tempo e eletrolítico para instalação abrigada, classe pesada, segundo NBR 5624/84, com rosca paralela BSP, especificação segundo NBR 8133/83. As luvas deverão ser de aço carbono, galvanizadas a fogo para instalação ao tempo e eletrolíticas para instalação abrigada, recebendo recobrimento igual à do eletroduto em sua superfície externa. As curvas deverão ser galvanizadas, recebendo recobrimento igual à do eletroduto em sua superfície. Bitolas indicadas em projeto.

Referência: Mannesman / Apolo / Carbinox / Perfil Lider / Paschoal Thomeu ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Eletroduto corrugado flexível em PVC, tipo leve, para instalação em paredes e dry wall, conforme NBR 15465. Bitolas indicadas em projeto.

Referência: Tigre / Amanco / Majestic ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Eletroduto em PVC rígido roscável preto, tipo antichama, nos diâmetros indicados em projeto, conforme NBR 6150/80, com rosca paralela BSP, conforme norma NBR 8133/83. As luvas de emenda devem ser do tipo roscável, assim como as curvas a 90° devem ser do tipo roscável, fabricadas em PVC rígido, conforme a norma NBR 6150/80 da ABNT.. Bitolas indicadas em projeto.

Referência: Tigre / Amanco / Majestic ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Eletroduto flexível metálico, fabricado com fita contínua de aço zincado, com cobertura externa de PVC antichama extrudado na cor preta, com terminais roscáveis padrão SPTF, Tipo N.. Bitolas indicadas em projeto.

Referência: SPTF / Elecon / Unex ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Caixa em chapa de ferro galvanizado # 16 ou #14 conforme dimensões (ver dimensão no projeto), com tampa aparafusada e junta de Neoprene, decapada, com pintura com premer a base de cromato de zinco e duas demãos de tinta à base de laca nitrocelulose, conforme NBR 6235/80. Dimensões indicadas em projeto.

Referência: Starmetal / Precisa / JSA / Cemar / Thomeu ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Caixa para instalação em paredes tipo Dry Wall, em material plástico, fixadas através de travessas apropriadas. Dimensões indicadas em projeto.

Referência: Tigre / Amanco / Majestic ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Caixa para instalação em paredes de alvenaria, em material plástico, fixadas através de travessas apropriadas. Dimensões indicadas em projeto.

Referência: Tigre / Amanco / Majestic ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Condulete do tipo múltiplo, em corpo e tampa injetados em liga de alumínio silício, de alta resistência mecânica e a corrosão; junta de vedação pré-moldada em borracha sintética, e parafusos de fechamento em aço bicromatizados; entradas perfeitamente alinhadas, fixação das tubulações por parafusos. Dimensões indicadas em projeto.

Referência: Wetzel / Moferco / Daisa / Tramontina ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Cabo unipolar em cobre têmpera mole, extra flexível (classe 5), com isolamento e cobertura em compostos poliolefínico não halogenado, não propagador de fogo, com temperatura de serviço de 90°C - AFUMEX, isolamento para 0,6/1,0KV conforme NBR 6880/84 e NBR 7288/80. Para alimentadores de quadros e instalações em redes enterradas. Bitolas indicadas em projeto.

Referência: Prysmian / Nexans / Phelps Dodge / Condex ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Cabo unipolar em cobre têmpera mole, extra flexível (classe 5), com isolamento e cobertura em compostos poliolefínico não halogenado, não propagador de fogo, com temperatura de serviço de 70°C - AFUMEX, isolamento para 750V conforme NBR 6880/84 e NBR 7288/80. Para alimentação de circuitos terminais. Bitolas indicadas em projeto.

Referência: Prysmian / Nexans / Phelps Dodge / Condex ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Rabicho de 1,00m para ligação de luminárias, com condutor múltiplo, com 3 condutores de bitola 1,5mm², condutores de cobre têmpera mole, extra flexível (classe 5), com isolamento e cobertura em compostos poliolefínico não halogenado, não propagador de fogo, com temperatura de serviço de 90°C - AFUMEX, isolamento 0,6/1,0 kV, com identificação por cores, para fase, neutro e terra.

Referência: Prysmian / Nexans / Phelps Dodge / Condex ou fornecedor com certificação ABNT NBR

Lista de Cabos
Instalações elétricas
Hospital Moinho de Vento
Andaraí - RJ
HFAN-CTQA-ELE-PE-LCA1

2	01/10/2020	Acréscimo quadro ele.	Damião	E. Nisimura	Alexandre
1	17/09/2020	Acréscimo de carga de AC	Damião	E. Nisimura	Alexandre
0	02/09/2020	Emissão Inicial	Damião	E. Nisimura	Alexandre
Rev.	Data	Descrição	Elaborado	Verificado	Aprovado



LEGENDA

FUNÇÃO DO CABO

- F - FASE
N - NEUTRO
T - TERRA

MÉTODO DE INSTALAÇÃO:

B1	CABOS UNIPOLARES EM CONDUTO FECHADO (ELETRODUTO APARENTES, ELETRODUTOS EMBUTIDOS EM ALVENARIA, DRYWALL, ELETROCALHAS COM TAMPA E PERFILADOS COM TAMPA, CANALETAS COM TAMPA PERFURADA)
C	CABOS UNIPOLARES EM ELETROLHAS LISAS SEM TAMPA, PERFILADO SEM TAMPA
D	CABOS UNIPOLARES EM ELETRODUTOS ENTERRADOS, OU CANALETA ENTERRADA
F	CABOS UNIPOLARES EM ELETROCALHA PERFURADA SEM TAMPA, LEITO

ESPECIFICAÇÃO DOS CABOS:

(TENSÃO / TEMPERATURA OPER. / ISOLAMENTO / NORMA/CLASSE ENCORD.)

0,6/1kV, 90°C, HEPR, NBR-13.248, CL.ENCORD=5

450/750V, 70°C, POLIOLIFÊNICO, NBR-13.248, CL.ENCORD=5

NOTAS:

- 1 - TODOS OS CABOS DEVERÃO SER IDENTIFICADOS (TAG) CONFORME ESTA LISTA NAS DUAS EXTREMIDADES.
- 2- OS COMPRIMENTOS INDICADOS SÃO BASEADOS NO PROJETO, PARA CORTE DOS CABOS OS COMPRIMENTOS DOS CIRCUITOS DEVERÃO SER VERIFICADOS NA OBRA.
- 3- NÚMERO DE TERMINAIS / BORNES DOS EQUIPAMENTOS DEVERÃO SER CONFIRMADOS NA OBRA, APÓS RECEBIMENTO DA DOCUMENTAÇÃO DOS QUADROS E CCM's DO FORNECEDOR.
- 4 - TODOS OS CABOS ALIMENTADORES DE BAIXA TENSÃO SERÃO UNIPOLARES
- 5 - A QUANTIDADE DE CABOS REPRESENTA A QUANTIDADE TOTAL POR FUNÇÃO.
- 6 - BITOLA MÍNIMA : 4mm²

CIRCUITO			TENSÃO (V)	Nº DE POLOS	CARGA						ALIMENTADOR						ELETRODUTO			QUEDA DE TENSÃO (%)	PROT. NO QGBT		PROT. QUADRO O DESTINO	
TAG. ALIMENTADOR	DE	PARA			POTÊNCIA INSTALADA (kW)	POTÊNCIA INSTALADA (kVA)	FATOR DE DEMANDA	FATOR DE POTÊNCIA	POTÊNCIA DEMANDADA FINAL (kW)	POTÊNCIA DEMANDADA FINAL (kVA)	MÉTODO DE INSTALAÇÃO	FATOR DE AGRUPAMENTO		TIPO		COMPR. (m)	QUANT.	DIÂMETRO (pol.)	Calculada					
	TAG	TAG											SEÇÃO	FASE / NEUTRO	TERRA									
QGBT-220/127V (EXISTENTE)																								
1000	QGBT-220/127V (EXISTENTE)	QDG-COZ-220/127V	220	3	261,20	283,91	0,75	0,92	195,90	212,93	B1	0,82	3x(3F#240+N#240+T#120)	EPR/XLPE - 90°C - 0,6/1,0kV	PVC - 70° - 450/750V	120	3	4"	2,20%	DISJ	800	DISJ	630	
2001	QGBT-220/127V (EXISTENTE)	QFAC-COB-COZ-220/127	220	3	134,61	158,36	1,00	0,85	134,61	158,36	B1	0,82	3x(3F#185+N#185+T#95)	EPR/XLPE - 90°C - 0,6/1,0kV	PVC - 70° - 450/750V	120	3	4"	1,98%	DISJ	567	DISJ	450	
QDG-COZ-220/127V																								
1001	QDG-COZ-220/127V	QLTF-COZ-01-220/127V	220	3	31,33	34,05	1,00	0,92	31,33	34,05	F	0,86	1x(3F#35+N#35+T#16)	EPR/XLPE - 90°C - 0,6/1,0kV	PVC - 70° - 450/750V	30	1	2"	1,31%	DISJ	125	DISJ	100	
1002	QDG-COZ-220/127V	QLTF-COZ-02-220/127V	220	3	87,32	94,91	1,00	0,92	87,32	94,91	F	0,71	1x(3F#150+N#150+T#95)	EPR/XLPE - 90°C - 0,6/1,0kV	PVC - 70° - 450/750V	30	1	3"	1,04%	DISJ	320	DISJ	256	
1003	QDG-COZ-220/127V	QLTF-COZ-03-220/127V	220	3	84,61	91,97	1,00	0,92	84,61	91,97	F	0,71	1x(3F#150+N#150+T#95)	EPR/XLPE - 90°C - 0,6/1,0kV	PVC - 70° - 450/750V	30	1	3"	1,01%	DISJ	320	DISJ	256	
1004	QDG-COZ-220/127V	QLTF-COZ-04-220/127V	220	3	57,94	62,98	1,00	0,92	57,94	62,98	F	0,71	1x(3F#70+N#70+T#35)	EPR/XLPE - 90°C - 0,6/1,0kV	PVC - 70° - 450/750V	30	1	2,1/2"	1,30%	DISJ	200	DISJ	180	

MEMORIAL DESCRITIVO E
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
SISTEMAS ELETRÔNICOS E SDAI
HOSPITAL FEDERAL DO ANDARAÍ
RIO DE JANEIRO – RJ

HFAN-CTQA-CFT-PE-MDC1

00	21/09/2020	Emissão Inicial	Eduardo	Alexandre	Marcos
Rev.	Data	Descrição	Elaborado	Verificado	Aprovado



ÍNDICE

1. DADOS DA OBRA	3
2. LOCALIZAÇÃO	3
3. OBJETIVO	4
4. ESCOPO DE FORNECIMENTO	5
5. NORMAS TÉCNICAS	6
6. DOCUMENTAÇÕES DE PROJETO	8
7. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES	9
7.1. SISTEMA DE TELEFONIA E LÓGICA (TELEMÁTICA)	9
7.2. SISTEMA DE CFTV	17
7.3. SISTEMA DE CONTROLE DE ACESSO	21
7.4. SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO (SDAI)	32
8. DIRETRIZES PARA A EXECUÇÃO DA OBRA	62
9. GENERALIDADES	65
10. PROJETO	73
11. CUSTOS À SEREM CONSIDERADOS E INCLUSOS NA PROPOSTA	74
12. CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE	75
13. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS (VENDOR LIST)	76
13.1. INFRAESTRUTURA DOS SISTEMAS ELETRÔNICOS	76
13.2. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS PARA CABEAMENTO ESTRUTURADO	70

1. DADOS DA OBRA

O projeto em questão refere-se às instalações dos Sistemas Eletrônicos e do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio (SDAI) da Cozinha à serem implementadas no Hospital Federal do Andaraí. A Cozinha projetada, que tem a finalidade de efetuar reformas nas áreas do Pavimento Térreo para a área da Cozinha do hospital.

2. LOCALIZAÇÃO

O Hospital Federal do Andaraí, está implantado na Rua Leopoldo, nº 280 – Andaraí, no Município do Rio de Janeiro – RJ, está em terreno de 33.950 m² com área aproximada de intervenção de 900 m².



3. OBJETIVO

O presente memorial tem por objetivo fornecer às instaladoras dos Sistemas Eletrônicos e do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio (SDAI) as informações necessárias para a instalação da obra da Cozinha do Hospital Federal do Andaraí, localizado no município do Rio de Janeiro - RJ.

Este memorial descritivo das instalações tem por objetivo estabelecer condições técnicas mínimas exigidas, que deverão ser obedecidas, que devem atender as especificações e as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as exigências das legislações municipais e estaduais, e atender as condições necessárias do Hospital Federal do Andaraí, levando-se em conta as normas e procedimentos do Hospital Federal do Andaraí.

O projeto tem a finalidade de dotar as instalações dos Sistemas Eletrônicos de boas condições de utilização e de facilidade de manutenção.

Os desenhos do projeto dos Sistemas Eletrônicos se complementam com as informações contidas neste memorial e no Caderno de Especificações Técnicas. Os dimensionamentos também compõe o projeto não devendo ser considerado separadamente; assim o projeto deverá ser executado em conjunto com as informações contidas nestes documentos.

Os serviços relativos aos sistemas eletrônicos deverão ser executados de acordo com as indicações do projeto que, conjuntamente com este documento, e o caderno de especificações compõem o escopo dos serviços.

Assim, deverão ser seguidos rigorosamente as normas de execução, a parte descritiva, as especificações de materiais e serviços, garantias técnicas e detalhes, bem como mantidas as características da instalação de conformidade com as normas que regem tais serviços.

4. ESCOPO DE FORNECIMENTO

4.1 ABRANGÊNCIA DA ESPECIFICAÇÃO E DO FORNECIMENTO

Este memorial descritivo, abrange a especificação e o fornecimento de infraestrutura dos seguintes sistemas eletrônicos prediais:

- Telefonia e Lógica (Telemática);
- CFTV e Controle de Acesso;
- SDAI.

4.2 FINALIDADE

Este documento tem as seguintes finalidades à serem cumpridos:

- Estabelecer o escopo de fornecimento, abordando todos os itens a serem incluídos nas propostas técnicas e comerciais da empresa fornecedora dos sistemas listados no item 4.1 (plantas de projetos das instalações dos Sistemas Eletrônicos e do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio) para o empreendimento;
- Descrever e especificar todos os sistemas listados no item 4.1 (plantas de projetos das instalações elétricas), estabelecendo as características dos equipamentos a serem fornecidos, os fabricantes recomendáveis e as condições técnicas de cada subsistema.

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE 1: As plantas dos projetos de instalações dos Sistemas Eletrônicos e do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio (item 6.2), memorial descritivo e a planilha de quantidades que compõem a totalidade do projeto e todas as solicitações feitas em uma ou mais de suas partes devem ser integralmente atendidas pela Instaladora.

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE 2: As quantidades indicadas na planilha, anexa a este documento, são indicativas e devem ser verificadas diretamente pela Instaladora. Não serão aceitas solicitações de aditamento de contrato caso ocorra alguma divergência entre a lista de materiais e os materiais efetivamente encontrados no processo da obra.

5. NORMAS TÉCNICAS

O projeto deverá ser elaborado de forma que a instalação seja executada de acordo com as mais recentes edições das Normas Técnicas vigentes, Códigos e Regulamentações aplicáveis conforme exigências de cada localidade através das legislações municipais e estaduais.

A concepção do projeto deve seguir os princípios deste memorial, sendo que prevalecem as exigências normativas, neste caso o Instaladora deverá informar por escrito ao Hospital Federal do Andaraí quanto às possíveis divergências, para que sejam definidos os limites aplicáveis ao projeto.

O projeto, os materiais e equipamentos devem ser executados e selecionados de acordo com as normas brasileiras NBR vigentes (ABNT), ou na sua ausência as normas IEC. Produtos ou equipamentos que não tenham referência normativa serão definidos por folha de dados com as referências comerciais onde for necessário.

Os materiais que estejam associados a padrões técnicos dos acabamentos definidos pela arquitetura deverão ser especificados nos projetos de instalações a partir das indicações destas especialidades.

As normas básicas da ABNT, utilizadas em nosso trabalho, foram a ABNT. Este projeto atende o que é estabelecido pela Norma Regulamentadora NR-10, publicada através da Portaria nº 598 do Ministério do Trabalho, em 07/12/2004 e a norma para projetos físicos em estabelecimentos assistenciais de saúde do Ministério da Saúde. Como normas complementares, foram consultadas principalmente as seguintes:

Para o fornecimento dos sistemas objetos deste memorial descritivo devem ser observadas, sem a elas se restringir, as seguintes normas técnicas da ABNT, sempre em suas versões mais atualizadas:

NBR 14565	Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de TI
NBR 13534	Instalações em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde
NBR 13570	Instalações em Locais de Afluência de Público
NM 247-3	Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive.
NBR 17240	Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistema de detecção e alarme de incêndio – Requisitos
NBR 16651	Proteção contra incêndio em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) – Requisitos
NBR 11836	Detectores automáticos de fumaça para proteção contra incêndio
NBR 13848	Acionador Manual para Utilização em Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio.
NBR 15219	Plano de emergência contra incêndios – Requisitos;
NFPA 25	Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems
NFPA 72E	Automatic Fire Detectors;
EN54	Fire Detection and Fire Alarm Systems.
Decreto Estadual 42/2018	Segurança contra Incêndio das edificações – Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio - Estado do Rio de Janeiro
Lei 247/1975	Lei Estadual do Estado do Rio de Janeiro Nº 247/1975
NT 2-07 / 2019	Sistema de detecção e alarme de incêndio – CBMERJ

6 DOCUMENTAÇÕES DE PROJETO

6.1 INFORMAÇÕES DE TERCEIROS

Para o desenvolvimento do projeto dos sistemas descritos neste memorial descritivo foram utilizadas as seguintes bases (premissas) de trabalho:

- Solicitações e premissas do Corpo Técnico e de Consultores do Hospital Federal do Andaraí.

6.2 PEÇAS GRÁFICAS

Fazem parte do projeto de sistemas do empreendimento as peças gráficas (plantas, esquemas e detalhes) e documentos relacionadas em arquivo anexo. O fornecimento dos sistemas prediais deve observar rigorosamente as informações contidas neste memorial descritivo, na planilha de materiais e a todas as peças gráficas do projeto para o correto fornecimento dos equipamentos, serviços, treinamentos, manuais e todos os demais itens especificados.

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE 3: A não observância de qualquer documento, em suas últimas versões, pode ocasionar o fornecimento incompleto ou inadequado dos sistemas do empreendimento. Caso esta situação venha a ocorrer, todos os custos adicionais provenientes do não atendimento dos itens solicitados em plantas, memorial descritivo e planilha de pontos correrão à custa exclusivamente da Instaladora.

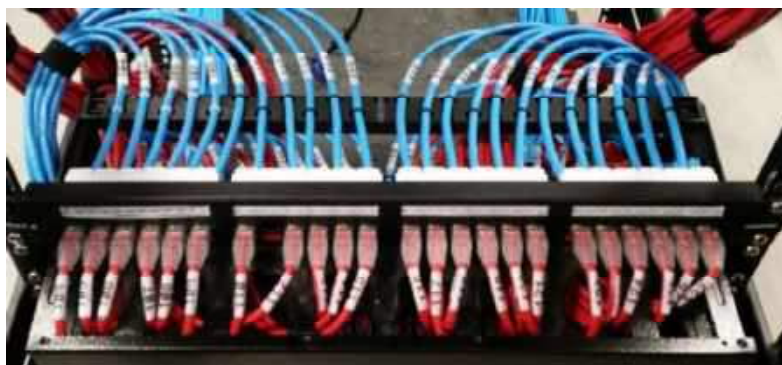
OBSERVAÇÃO IMPORTANTE 4: Todas as plantas e documentos devem ser consultados e orçados em sua versão mais atual. Cabe a Instaladora verificar junto à Hospital Federal do Andaraí a relação atualizada de arquivos. Qualquer erro, equívoco ou atraso decorrente da não observância da última revisão entregue será imputável à Instaladora.

7 DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

7.1. SISTEMA DE TELEFONIA E LÓGICA (TELEMÁTICA)

A rede de comunicações do Hospital deverá obrigatoriamente incluir:

- Sistema de comunicação de dados e voz, via cabos IP categoria 6, para acesso à INTRANET e à INTERNET;
- Contratação dos serviços dos provedores de sinal de Telefonia e Banda Larga.



Foi previsto a utilização da rede de telefonia e de comunicações existentes na área da Cozinha, sendo os pontos derivados dos racks de TI existentes no Hospital.

A partir destes racks, será feito o encaminhamento dos cabos até os pontos de TI da Cozinha, conforme indicados no projeto.

Deverá ser utilizada a Rede de Comunicação de Dados existente. O Projeto do Sistema de Rede de Comunicações de Dados e Voz da Microsoft deverá incluir a implantação de um *backbone* de alta velocidade, usando como portadores físicos cabos de fibra-óptica, para interconexão com provedores de serviço que utilizem este meio físico e as unidades privativas.

A rede de Voz compartilhará a infraestrutura de dados, também em cabos tipo UTP categoria 6, e será distribuída aos pontos das áreas da Cozinha. Os pontos terminais previstos para Voz e Dados estão indicados em projeto.

A Rede de Comunicação deverá permitir a interligação entre diferentes setores da rede local, além de acesso à Internet em Banda Larga e demais serviços ofertados pelas operadoras dos sistemas.

7.1.1 PRÁTICAS DE INSTALAÇÕES DE COMPONENTES METÁLICOS

Os cabos e componentes do sistema de comunicações da Cozinha, devem ser instalados de forma a permitir inspeção visual e rápido acesso à instalação.

A instalação do sistema de comunicações deve:

- Evitar cabos com capa danificada;
- Evitar curvaturas excessivas;
- Evitar estrangulamento de cabos por abraçadeiras ou amarras demasiadamente apertadas;
- Instalação e passagem de cabos fora da infraestrutura adequada, por exemplo: fora de eletrodutos, não fixos em eletrocalhas etc.;
- Ser cuidadosa durante o lançamento dos cabos de modo a evitar deformidade nas capas em virtude de nós formados durante os lançamentos;
- Fixar totalmente todas as caixas (quadros, *racks*, caixas 4"x4" etc.) antes da passagem dos cabos;
- Evitar deformação dos cabos quando da retirada das embalagens;
- Toda vez que houver instalação de tomada de comunicações no piso esta deve ser protegida após o lançamento dos cabos para evitar danos acidentais durante trânsito de operários na obra;
- Toda vez que empregadas, as cintas de travamento (fitas tipo Tyco Hellermann) devem conseguir deslizar sobre o feixe de cabos;
- As curvaturas mínimas nos cabos devem obedecer à tabela a seguir:

Cabo UTP, 4 pares, Cat. 6	4 vezes o diâmetro externo do cabo	Horizontal ou <i>Backbone</i>
Cabo UTP, 4 pares, Cat. 6 em <i>Patch Cords</i>	6 mm	Horizontal ou <i>Backbone</i>
Cabos Coaxiais	10 vezes o diâmetro quando em repouso	Horizontal
	20 vezes o diâmetro quando tracionados	<i>Backbone</i>

Tabela: Curvaturas máximas admitidas.

- De acordo com ANSI/TIA/EIA-568-B.1, as trações máximas admitidas nos cabos deve ser de 110 Newtons (25 lbf);
- Todos os cabos de sinais de dados, TV e voz devem ser mantidos afastados dos cabos de alimentação elétrica, em eletrodutos e eletrocalhas distintas ou com septo divisor, para se evitar ruídos e interferências na passagem dos sinais;
- Todo o contato dos cabos com partes vivas metálicas ou plásticas deve ser evitado sob pena de corte na capa do cabo e diminuição da performance do sistema ou até mesmo a interrupção dos sinais. Assim, todas as eletrocalhas devem ter suas bordas arredondadas e todos os eletrodutos devem ter suas bordas lixadas após eventual corte;
- Deve ser considerado fator de crescimento de 5% na quantidade de cabos para cada cinco anos.

7.1.2 PRÁTICAS DE INSTALAÇÕES DE COMPONENTES ÓPTICOS

Os cabos e componentes do Sistema de Comunicações devem ser instalados de forma a permitir inspeção visual da instalação.

A instalação do Sistema de Comunicações Ópticos deve:

- Permitir aos cabos ópticos curvatura mínima não inferior a 25 mm nos trechos horizontais e 50 mm nos trechos verticais sob uma força de tração máxima de 222 N.

Para os raios de curvatura permitidos o fornecedor deve observar a ANSI/TIA/EIA-568-B.1 (raios de curvatura de dez vezes o diâmetro do cabo para trechos horizontais, vinte vezes para trechos verticais e força de tração máxima de 2.670 N);

- Na distribuição do cabeamento óptico, cada segmento de cabo deve ser instalado de modo que as fibras de números pares sejam terminadas nas posições A em um extremo e B no outro e as fibras de números ímpares sejam terminadas nas posições B em um extremo e do enlace e A no extremo oposto (ANSI/TIA/EIA-568-B.1);
- Os patch cords ópticos devem ser fabricados com duas fibras do mesmo tipo das usadas no enlace ou canal e com conectores ópticos instalados em ambos os extremos;
- Os patch cords devem obedecer a orientação crossover em sua montagem, conforme determina a NBR 14565, em sua edição mais atual;
- Deve ser deixada sobra de 1 (um) metro de cabo óptico para terminações nas áreas comuns e nos quadros de conectividade dos apartamentos e 3 (três) metros nos espaços técnicos de telecomunicações para efeitos de terminações ou mudança de posição do hardware;
- Devem ser evitadas as emendas nos cabos ópticos. Quando absolutamente necessárias devem ser sempre feitas por fusão através do alinhamento dos núcleos e da geração de um arco voltaico (faísca elétrica) para fusão. A atenuação não deve ser inferior a 0.1 dB na emenda;
- Todos os cortes nos cabos de fibra óptica devem ser feitos por um clivador de precisão e por nenhum outro instrumento;

7.1.3 ATERRAMENTO

As instalações de comunicações, marcadamente as constituídas por cabos não-blindados (*Unshielded Twisted Pair* – cabos UTP), são suscetíveis a interferências e ruídos, principalmente quanto próximas às redes elétricas ou equipamentos (principalmente indutivos). As interferências podem ser condutivas, capacitivas (devido a campos elétricos), indutivas (devido a campos magnéticos) e eletromagnéticas (devido à combinação de campos elétricos e magnéticos).

Uma fonte usual de ruídos nas redes de comunicações deve-se ao não-aterramento das partes elétricas da instalação é à proximidade de motores. Todos os equipamentos constituintes do sistema de comunicações devem estar adequadamente aterrados nos termos da **NBR 5410** em sua última versão. Além da **NBR 5410**, deve ser observada a norma americana **ANSI-J-STD-607-A**, que é uma das mais referenciadas para aterramentos em sistemas de telecomunicações.

Caso necessário ao correto desempenho dos sistemas projetados, o fornecedor do sistema de comunicações deve proceder a técnicas para eliminação de ruídos do sistema. Dentre as principais técnicas destacam-se: blindagem de trechos específicos, balanceamento e filtragem.

O Hospital Federal do Andaraí reserva-se o direito de não fazer a aceitação definitiva do sistema de comunicações até que todos os problemas de interferências e aterramentos sejam devidamente sanados pelo fornecedor do sistema.

Todo o sistema de comunicações deve estar conectado à barra BEP do empreendimento. Deverá ser fornecido um ponto de aterramento na sala do data center.

7.1.4 COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA

Define-se compatibilidade eletromagnética como “a capacidade de um equipamento eletroeletrônico operar adequadamente próximo a outro equipamento da mesma natureza em um mesmo ambiente, dentro dos níveis de eficiência definidos pelos fabricantes”. Assim, o fornecedor do sistema de Telemática deve testar todos os equipamentos que operarem em um mesmo ambiente.

7.1.5 CABOS

Os cabos de comunicação a ser ofertados deverão estar em conformidade com as normas ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1, NBR 14565 e ISSO/IEC 11801. Deverão também:

- Ser isolados em composto especial de polietileno não propagante à chama;

- Ser construídos de acordo com as normas ISSO/IEC 11801, EN 50173-3 e ANSI/TIA/EIA 568-b.2-1;
- Ter marcação sequencial métrica na capa externa;
- Ser certificados quanto ao desempenho de transmissão por um organismo independente (UL);
- Ser homologados pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL);
- Os cabos UTP deverão possuir capa cor azul;
- Para os cabos UTP os lances de cabo não devem ser superiores a 90 m;
- Não apresentar emendas, em hipótese alguma, em trechos horizontais;
- Devem ser da cor azul para telefonia e laranja para dados.

- **Cabo UTP 3071 CAT6** - Para os lances entre os pontos internos dos edifícios, deverão ser utilizados Cabos UTP - Categoria 6, 24 AWG, 4 pares de fio rígido para cada ponto. A Temperatura de Operação de -20 a 70° C. Estes cabos deverão atender as seguintes normas: ANSI/EIA/TIA 568 B.2-1 CAT.6, ISSO/IEC 11801 Classe, CENELEC EN50173, IEC 754 Part2, IEC 1034 Part2, IEC 332 Part1, NES 713. Deverão, também, possuir certificação Anatel;

- **Cabo UTP 3071 CAT6** - com capa ISZH 4Px23 AWG - branco com fita separadora inteira, diâmetro externo 5.87mm, espessura nominal da capa 0.53mm, NVP = 69%, máxima resistência DC = 7.61 Ohms/100m, máxima resistência dc desbalanceada = 3%, capacitância mutua a 1Khz = 5.6NF/100m, temperatura de operação = -20° a 60°C e atender as seguintes normas: ANSI/EIA/TIA 568 B.2-1 CAT.6, ISSO/IEC 11801 Classe, CENELEC EN50173, IEC 754 Part2, IEC 1034 Part2, IEC 332 Part1, NES 713. Deve possuir certificação Anatel.

Os **cabos ópticos** (cabos de **fibra óptica**) a ser fornecidos devem possuir a seguintes características:

- Ser do tipo indoor/outdoor;
- Possuir capa de proteção contra roedores;

- Estar em conformidade com a norma ANSI/TIA/EIA-568-B.3 e compatível com padrão IEEE 802.3ae (10 Gigabit Internet);
- Operarem em temperaturas na faixa de -20°C a 70°C;
- Ser certificados quanto ao desempenho de transmissão por um organismo independente (UL);
- Ser homologados pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL);
- Os cabos UTP deverão possuir capa cor verde água;
- Temperatura de Operação de – 20° C até +70° C;
- Cabos totalmente dielétricos, constituídos de fibras ópticas com revestimento primário em Acrilato e secundário em material polimérico colorido, reunidas e revestidas por fibras sintéticas dielétricas para suporte mecânico e cobertas por capa externa em polímero especial, resistente à umidade;
- Suporte de transmissão a 10 Gb/s em 300 metros para aplicações 10GBASE-SX e 10GBASE-LX4;
- Atenuação máxima de 3dB/km em 850 nm e 1,0 dB/km em 1.300 nm;
- Buffer com diâmetro externo em 900 µm;
- Abertura numérica entre 0,18 (mínima) e 0,25 (máxima);
- Largura de banda modal de 2000 MHz.km em 850 nm e 500 MHz.km em 1.300 nm;
- Fibras de 50/125 µm, com dois pares de fibras com buffer do tipo tight, multimodo OM3 (ISSO/IEC) ou LOMMF (TIA – Laser Optimized Multimode Fiber).

Os **cabos telefônicos** a ser fornecidos devem possuir a seguintes características:

- Ser homologados pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL);
- Ser homologados, por meio de anuência escrita, pelas principais operadoras de TV a cabo que prestarão serviço.

Qualquer ônus advindo da substituição de cabos coaxiais rejeitados pelas operadoras correrá por conta do fornecedor.

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE: todos os cabos fornecidos para o sistema de difusões do empreendimento devem, no mínimo, ser certificados pela ANATEL.

7.1.6 INFRAESTRUTURA

Foi projetada uma rede de distribuição através de eletrocalhas, tubulações e cablagem para distribuição de cabos de Telefonia e Lógica para atender as áreas da Cozinha.

As tubulações foram projetadas e dimensionadas para a instalação do cabeamento estruturado de TI.

Toda a tubulação deverá ter raio de curvatura 6 (seis) vezes o diâmetro.

Os eletrodutos aparentes deverão ser galvanizados eletrolíticos para criarem blindagem magnética sobre os cabos, caberá ao instalador a execução dos dutos, eletrodutos e eletrocalhas secos.

Toda tubulação deverá ser deixada com arame guia.

Caberá ao Hospital Federal do Andaraí a contratação de empresa especializada para a elaboração de projeto específico, da especificação de materiais e equipamentos, e da execução da fiação e instalação dos equipamentos que compõe todo o Sistema de Telemática.

7.1.6.1 ANUÊNCIA DA INSTALADORA À INFRAESTRUTURA PROJETADA

A partir da data do recebimento formal do projeto executivo de infraestrutura, devidamente documentado, e também baseando neste memorial descritivo, para o desenvolvimento das propostas técnica e comercial, a Instaladora terá 10 (dez) dias corridos para se manifestar sobre eventuais discordâncias em relação ao projeto de infraestrutura e para propor alterações na infraestrutura projetada.

As alterações almejadas deverão ser encaminhadas ao Hospital Federal do Andaraí para validação. As alterações propostas deverão ser encaminhadas com os desenhos sugeridos e fundamentadas tecnicamente.

Caso, transcorridos os 10 (dez) dias estabelecidos, e a Instaladora não se manifestar, ficará estabelecida a anuência ao projeto feito pela projetista, cabendo a Instaladora o fornecimento integral dos equipamentos, sistemas, instalações e demais serviços descritos neste documento, abstendo-se completamente do direito de pleitear qualquer aditamento de contrato para alterações e/ou complementações de infraestrutura.

Caso a Instaladora ainda assim deseje alterar a infraestrutura projetada, os custos desta alteração correrão por conta exclusiva da Instaladora e deverão ser apresentadas ao Hospital Federal do Andaraí e estarão sujeitas à validação de ambos.

7.2 SISTEMA DE CFTV

Foi previsto um sistema de circuito fechado de TV, inteiramente digital, com câmeras do tipo IP PoE. As câmeras serão distribuídas de modo a gravar as imagens dos locais mais críticos e estratégicos para a segurança empreendimento.

Todas as imagens gravadas serão armazenadas nos servidores de imagens existentes do hospital, derivados dos racks de CFTV existentes, instalados nos locais mais críticos e estratégicos para a segurança do empreendimento.

O sistema de monitoramento por câmeras IP deverá monitorar as áreas da Cozinha.

Os equipamentos deverão possuir usuário e senha para acesso e manutenção individual e gravação/configuração remoto centralizado em ambiente seguro e capaz de ser acessado remotamente fora da unidade.

A solução ofertada deverá ser escalonável, expansível e compatível com o *software* de gerenciamento de imagens. As imagens gravadas nas diversas câmeras do sistema, já em formato digital, devem ser enviadas e armazenadas aos servidores de imagem, em protocolos padrão do sistema IP (UDP/TCP/IP).

O sistema deverá ter um *switch* principal (*core*), e demais *switches* (borda), distribuídos ao longo do empreendimento. A interligação física entre o *switch core* e os *switches* de

borda se dará por meio de cabos de fibra óptica (ocorrendo distâncias superiores a 90 m). A partir dos *switches* de borda, o sinal de vídeo e a alimentação elétrica das câmeras se dará através de cabos tipo UTP, categoria 6.

Todos os *switches* deverão possuir portas ópticas e portas metálicas e alimentação elétrica tipo POE. Todos os *switches* de borda deverão ser conectados ao *switch core* por *link* de fibra óptica, não sendo admitidas soluções com escalonamento de *switches* de borda.

O *software* gerenciador de vídeo, na sala de segurança, deve ser capaz de, simultaneamente, gravar imagens, exibir imagens ao vivo, operar câmeras móveis, realizar análise de movimento (*motion detection*) e transferir dados para dispositivos externos. Em hipótese alguma a gravação das imagens poderá ser interrompida.

A visualização das imagens deverá estar disponível em *web browsers* de acordo com sistema de senhas hierarquizadas. As câmeras de dentro das portarias e de dentro da sala de segurança deverão estar fora desta visualização, disponíveis apenas aos administradores do sistema (senhas mais elevadas).

A rede de comunicação do sistema de CFTV deverá ser dedicada, não sendo aceitas soluções do tipo VPN (*virtual port network*). Esta rede deverá atender ao disposto na norma IEEE 802.3, incluindo, sem a eles se limitar, os itens 802.3an (comunicação por meio físico de pares metálicos trançados), 803.3j (comunicação por meio físico de fibra óptica) e 802.3z (rede *ethernet gigabit* por meio físico de fibra óptica). A rede do CFTV deverá possuir taxa de transferência de 1Gbps para as conexões entre o *switch core* e os *switches* de borda e de 100 Mbps para as conexões entre as câmeras e os *switches* de borda.

Para atendimento das distâncias superiores a 90m serão aceitas ainda conexões entre os *switches* e as câmeras por cabos de fibra óptica, devendo ser utilizados conectores *GBIC* ou *mini GBIC* nos *switches* dos *racks* do sistema e conversores de mídia instalados junto às câmeras, onde será realizada a conversão do sinal do cabo de fibra ótica para

os cabos UTP categoria 6. Não serão aceitas conexões com conversores de mídia no *rack core* de CFTV, ou conexões utilizando cabos coaxiais como portadores de sinal.

7.2.1 EQUIPAMENTOS

A marca das câmeras deverá ter robustez na segurança dos equipamentos, além do controle central possuir todas as funções de administração e gravação e similares aos existentes.



7.2.2 POSICIONAMENTO DAS CÂMERAS

O posicionamento das câmeras deverá ser definido pela equipe de segurança do Hospital, bem como os tipos de câmeras que foram projetadas.

7.2.3 LISTA DE REQUERIMENTOS DE EXECUÇÃO

- Passagem da tubulação para atender os pontos de rede das áreas da Cozinha com cabos CAT6.
- Identificação dos cabos passados em todas as pontas e passagens com etiqueta vinílica.
- Instalação física dos equipamentos e configuração de zoom e foco para atender os requerimentos de vigilância.
- Apoio a instalação lógica e configuração com a central de monitoramento.

7.2.4 INFRAESTRUTURA

Foi projetada uma rede de distribuição através de eletrocalhas, tubulações e cablagem para a distribuição de cabos de CFTV para atender as áreas da Cozinha.

As tubulações foram projetadas e dimensionadas para a instalação do cabeamento de CFTV.

Toda a tubulação deverá ter raio de curvatura 6 (seis) vezes o diâmetro.

Os eletrodutos aparentes deverão ser galvanizados eletrolíticos para criarem blindagem magnética sobre os cabos, caberá ao instalador a execução dos dutos, eletrodutos e eletrocalhas secos.

Toda tubulação deverá ser deixada com arame guia.

Caberá ao Hospital Federal do Andaraí a contratação de empresa especializada para a elaboração de projeto específico, da especificação de materiais e equipamentos, e da execução da fiação e instalação dos equipamentos que compõe todo o Sistema de CFTV.

7.2.4.1 ANUÊNCIA DA INSTALADORA À INFRAESTRUTURA PROJETADA

A partir da data do recebimento formal do projeto executivo de infraestrutura, devidamente documentado, e também baseando neste memorial descritivo, para o desenvolvimento das propostas técnica e comercial, a Instaladora terá 10 (dez) dias corridos para se manifestar sobre eventuais discordâncias em relação ao projeto de infraestrutura e para propor alterações na infraestrutura projetada.

As alterações almejadas deverão ser encaminhadas ao Hospital Federal do Andaraí para validação. As alterações propostas deverão ser encaminhadas com os desenhos sugeridos e fundamentadas tecnicamente.

Caso, transcorridos os 10 (dez) dias estabelecidos, e a Instaladora não se manifestar, ficará estabelecida a anuência ao projeto feito pela projetista, cabendo a Instaladora o fornecimento integral dos equipamentos, sistemas, instalações e demais serviços descritos neste documento, abstendo-se completamente do direito de pleitear qualquer aditamento de contrato para alterações e/ou complementações de infraestrutura.

Caso a Instaladora ainda assim deseje alterar a infraestrutura projetada, os custos desta alteração correrão por conta exclusiva da Instaladora e deverão ser apresentadas ao Hospital Federal do Andaraí.

7.3 SISTEMA DE CONTROLE DE ACESSO

As áreas que terão Controle de Acesso na Cozinha, foram definidas pela equipe técnica, de engenharia e de arquitetura do Hospital Federal do Andaraí, conforme indicadas em projeto.

7.3.1 ESPECIFICAÇÃO DO HARDWARE

As **leitoras de cartão nas portas** da Cozinha deverão possuir obrigatoriamente as seguintes características:

- O acionamento, através dos cartões, deve se realizar em uma distância não inferior a 10 (dez) centímetros;
- Do tipo único estágio;
- Deverá possuir e disponibilizar a função “*Anti Pass Back*”;
- Instalada a uma distância de, no máximo, 100 metros da correspondente placa, sem fonte de alimentação adicional;
- Resistente a intempéries e ser adequado para uso tanto interno quanto externo;
- Dimensões reduzidas, aproximadamente as dimensões de caixa 4”x2”;
- Capacidade para leitura de cartão a uma distância de, no mínimo, 8 cm.

Todas as **leitoras de cartão** do empreendimento deverão possuir as mesmas características.

As **Fechaduras Eletromagnéticas** têm por finalidade disponibilizar o controle de abertura das portas de forma remota, paralelamente ou não, ao tradicional mecanismo de abertura local (chaves e maçanetas). Deverá ser previsto o destravamento automático em situações de emergência, como incêndio, para tanto deverá haver integração entre



este sistema e o sistema de detecção de incêndios. Valor de referência: resistência ao ataque – 800 lbs. Todas as portas com eletroímãs devem possuir molas aéreas.

Os **cartões de proximidade** do empreendimento deverão possuir obrigatoriamente as seguintes características:

- Totalmente compatível com o leitor de cartões e o aplicativo do Sistema;
- Alto grau de segurança, dispondo de recursos de proteção que impeça sua reprodução ou falsificação;
- Codificação aderente ao padrão de reconhecimento internacional;
- Do tipo multiuso, cartão de acesso, cédula de identificação funcional e cartão de controle de ponto, para ser lido em relógio de ponto eletrônico;
- Espessura, máxima de 0,08 cm, flexível, laminado em PVC com durabilidade mínima de 3 anos de uso intensivo;
- Permitir a alocação dos dados do usuário, inclusive a foto, conforme padrão do Hospital Federal do Andaraí.

7.3.2 ESPECIFICAÇÃO DO SOFTWARE

Todos os componentes do *software* de controle de acesso fornecidos deverão seguir padrões de mercado, serem totalmente integrados entre si e estarem atualmente instalados e aceitos pelos usuários constantes da lista de redes de referência do **PROPONENTE**.

O **software de cadastramento e gerenciamento de acesso** deverá ser amigável, de fácil compreensão por parte do operador, com interface aberta para operar os sinais de alarme dos outros sistemas, tais como alarmes de intrusão etc. O programa deverá ser construído visando informar o operador sobre todas as operações em andamento, com prioridade para os alarmes, sempre sinalizando a indicação de data (dia, mês e ano) e horário dos eventos, visando os relatórios a serem produzidos.

Para armazenamento de todas as informações pertinentes ao sistema deverá ser feito uso de Banco de Dados padrão SQL.

O **software de cadastramento e gerenciamento de acesso** deverá desempenhar, sem se limitar, as seguintes funções:

- Levantamento do primeiro e último acesso em determinado recinto ou ponto de controle (porta, cancela), em determinado período de tempo;
- Levantamento do período de maior quantidade de acessos a um determinado recinto;
- Levantamento da lista de usuários e número de vezes que estiveram presentes em um determinado recinto;
- Levantamento da identificação dos usuários que tiveram solicitações de acesso negadas;
- Programação de horários de acesso permitido ou negado em função do horário, do dia (dias úteis, fins de semana, feriados, etc.), das características do usuário, do usuário em si, etc.;
- Programação de categorização do usuário para fins de acesso a um determinado recinto;
- Gerenciamento de cartões de acesso através de senhas;
- Mudança do nível de senha;
- Cancelamento de senhas e cartões;
- Revalidação da data de validade;
- Solicitação de senha de acesso de um cartão no caso de áreas de segurança;
- Alarme e indicação da leitora de cartões em que foi tentado um acesso com cartão cancelado;
- Acesso aos dados relativos aos cartões dos usuários;
- Indicação de acessos às áreas de segurança, nome do usuário e local acessado (sala de segurança etc.);

O sistema deverá possuir menus de ajuda do tipo "pop-up" para assistir o operador na operação do sistema, de forma clara e rápida. O acesso será feito via ponteiro do mouse ou através de menu padrão Windows.

O sistema também deverá ter um menu principal, no qual deverá constar uma seção de ajuda ao usuário.

O sistema deverá apresentar, continuamente, uma barra de diagnósticos na parte interna da tela do monitor de vídeo. O diagnóstico deverá incluir, dentre outras, as operações do sistema, e as falhas de comunicação, de status do banco de dados, dos aplicativos e das unidades processadoras. Diagnósticos mais detalhados do sistema deverão ser disponibilizados em telas separadas por itens, como por exemplo, o estado atual de dispositivos em alarmes sonoros e indicadores de erros.

O sistema deverá permitir o acompanhamento, em toda a área controlada, de determinados cartões previamente selecionados, registrando, de forma diferenciada (data, hora, local) os seus deslocamentos.

A geração de relatórios não deverá causar qualquer degradação no desempenho do sistema.

O editor de relatórios deverá possibilitar o agrupamento e a seleção de relatórios por qualquer campo dentro dos mesmos e também a possibilidade de "salvar" um relatório como uma "macro" (uma sequência automática de relatórios), a qual será definida pelo operador com um nome único. O editor de relatórios deverá possibilitar que com o uso de "macros" se elabore relatório complexo de forma simples e rápida.

IHM – INTERFACE HOMEM – MÁQUINA

O *software* da IHM deverá disponibilizar todas as funções do console do operador, como apresentação de alarmes e outras informações de *status* do sistema em telas coloridas no monitor de vídeo, tendo a opção de imprimi-las. A IHM deverá requerer um mínimo de operação via teclado.

Deverá ser de uso fácil e intuitivo e deverá possuir uma extensa quantidade de ícones para a inicialização de ações do sistema.

O sistema deverá ser capaz de ser operado através do uso de mouse ou de teclado. A IHM deverá fazer uso de ícones e/ou menus e submenus.

ALARMES VISUAIS

As estações de trabalho deverão estar habilitadas para apresentar, de forma gráfica, os alarmes gráficos pré-definidos. Cada ponto de alarme do sistema deverá poder ter um número ilimitado de mapas, de forma a possibilitar a criação de múltiplos níveis de "zoom". A geração de mapas gráficos - em formato padrão de mercado - será feita através de ferramenta de software de editor de gráficos.

Os alarmes deverão ser controlados e monitorados quanto aos seus estados (armado/desarmado), e ter suas sensibilidades ajustadas individualmente ou em grupos pré-definidos. As falhas, nas UR e na rede de comunicação entre os vários pontos do sistema, deverão ser tratadas como alarmes. Para tanto, deverão estar incluídas na capacidade de diagnóstico do sistema.

Uma caixa/janela inicial de apresentação de alarmes deverá identificar de forma automática e inconfundível os novos alarmes e seus graus de prioridade. A apresentação dos alarmes na tela do monitor será acompanhada de uma indicação sonora, para cuja desativação será necessária a intervenção do operador.

Para que um alarme seja reconhecido haverá a intervenção do operador. O reconhecimento de alarmes deverá ser permitido a partir da tela de apresentação inicial, ou a partir de qualquer nível de hierarquia de apresentação de alarmes. O reconhecimento de um alarme deverá requerer, para todas as indicações de condição de alarme, que o referido alarme esteja no estado de reconhecimento.

O sistema deverá permitir que o operador possa editar um parecer relativo à causa do alarme e/ou editar informações adicionais em uma janela de edição de texto da tela de

alarmes, as quais deverão ser anexadas obrigatoriamente aos registros de alarmes do sistema.

O sistema deverá permitir que o operador possa digitar uma informação de resposta ao sistema ou selecionar uma resposta a partir de uma lista pré-definida de causas de alarmes. O sistema deverá possibilitar no mínimo 96 respostas diferente pré-definidas e deverá também permitir a inclusão de respostas adicionais à lista existente.

A remoção de qualquer alarme de uma lista de alarmes ativos só poderá ocorrer através de ação do operador.

Todas as informações de alarmes, inclusive data e hora das ocorrências, deverão ser armazenadas no banco de dados do sistema.

Todas as informações de alarmes, inclusive data e hora das ocorrências, deverão ser armazenadas no banco de dados do sistema.

Qualquer mau funcionamento e anormalidades relacionadas com as CA, linhas de comunicações e demais periféricos/dispositivos do sistema, deverão ser apresentadas ao operador.

HARDWARE DA GERENCIADORA DO SISTEMA

A Estação Central deverá se comunicar com as Unidades Remotas recebendo destas informações relevantes para gerenciamento do sistema e com as Estações de Trabalho para operação do sistema.

O *hardware* e o *software* do sistema de controle de acesso deverão atender, no mínimo, os seguintes requisitos:

- Poder suportar, no mínimo, 62 unidades remotas,
- 256 leitoras de cartão de acesso,
- 30.000 cartões de acesso,

- 250.000 históricos de transações,
- 400 pontos de alarme e 150 pontos de saídas digitais;
- Possuir capacidade de armazenamento de bases de dados de, no mínimo, 30.000 usuários;

O *software* de cadastramento deve estar instalado em um computador *desktop* com as seguintes características mínimas:

- Microprocessador que melhor atenda aos propósitos do SSCP deste empreendimento e a todas às necessidades do *software* supervisor proposto e *softwares* auxiliares;
- Quantidade de memória RAM recomendável para o melhor desempenho do SASP e eventuais *softwares* auxiliares do sistema (planilhas, CAD, CMMS, CFMS), não inferior a 4 GB, DDR2, SDRAM, 800MHz;
- 01 unidade Gravadora e Leitora de DVD (DVD+/-RW 16X);
- 01 unidade de disco rígido (HD) com capacidade igual ao dobro da utilizada pelo *software* supervisor instalado (incluindo base de dados e sinóticos para este empreendimento). Não será permitida a utilização de quaisquer *softwares* duplicadores (*DoubleSpace*, *Stacker* etc.);
- Mínimo de 02 (duas) saídas USB;
- 1 mouse óptico;
- Monitor de vídeo, padrão SVGA, colorido, dot pitch 0.28 e frequência de varredura a 100 Hz;
- Teclado 101 teclas padrão ABNT;
- Impressora laser;

HARDWARE DAS CONTROLADORAS DE CAMPO

As placas do sistema de controle de acesso serão controladores que deverão comunicar-se com as leitoras de cartão, dispositivos de portas e sensores de intrusão. Também terão a responsabilidade de estabelecer comunicação bidirecional com o computador central do sistema.

Cada controladora deverá ser capaz de controlar acessos, monitorar alarmes e agendar decisões, independentemente do computador central. As controladoras deverão ser concebidas de forma modular, de modo que cada unidade de controle possa ser configurada em função dos requisitos da área a ser controlada.

Cada unidade terá a capacidade de suportar, no mínimo, 16 leitoras de cartão, 06 pontos de entrada e 10 pontos de saída digitais.

Nos casos de interrupção de comunicação com o computador central, as controladoras deverão ser capazes de armazenar o histórico dos acessos e as transações que geraram alarmes.

Cada controladora deverá ter capacidade de armazenar, no mínimo, 30.000 identificações de cartões de acesso em um banco de dados distribuído, e realizar as operações pertinentes, tais como:

- Controle das unidades leitoras de cartões, permitindo ou não o acesso;
- Comando de abertura das portas de acesso;
- Bloqueio de abertura das portas de acesso, de acordo com programação de horários pré-definidos e armazenados na base de dados;
- Verificação do fechamento das portas de acesso e acionamento do alarme sonoro local, caso o tempo de abertura máximo seja ultrapassado.

As controladoras deverão ter capacidade de atuar no formato *anti-passback*.

As controladoras deverão ter a capacidade de informar ao computador central a ocorrência de, no mínimo, os seguintes eventos, quando ocorrerem:

- Energização da controladora;
- Presença de alarme;
- Ocorrência de erros internos na controladora;
- Limite de armazenamento de históricos ou alarmes; e

- Apresentação de cartão em leitora para a qual não está habilitado.

A controladora deverá ser capaz de monitorar os dispositivos de supervisão de alarmes de intrusão e disponibilizar a mudança de estado para as seguintes condições:

- Fechamento de porta como "RESETADA";
- Abertura de uma porta simples, de qualquer uma das supervisionadas, como ALARME;
- Abertura de uma porta dupla, de qualquer uma das supervisionadas, como ALARME;
- Impedância de linha ou curto circuito como ALARME - LINHA EM CURTO;
- Alta impedância de linha ou laço aberto como ALARME - LAÇO ABERTO.

O sistema deverá ser capaz de diferenciar entre a condição de porta aberta de forma forçada, e a condição de porta mantida aberta por um tempo além do esperado.

O sistema deverá permitir ativar suas saídas digitais, tão logo qualquer alarme seja detectado. Essas saídas digitais são previstas para serem utilizadas no controle de uma variedade de sinais de alarme e/ou dispositivos de comunicação, a serem especificados e definidos pela Rede D'Or.

Todas as portas declusas deverão ser intertravadas, ou seja, a abertura da segunda porta somente será autorizada após o fechamento da primeira.

CATRACAS

As **catracas** e empreendimento deverão possuir obrigatoriamente as seguintes características:

- Facilidade de integração com sistemas de controle de acesso (sistema de terceiros);
- Possuir recurso de destravamento em caso de alarme vindo da central de incêndio (dispositivo antipânico – braços retráteis);
- Ser bidirecional;
- Possuir pictogramas indicativos de permissão e sentido de acesso em ambos os lados;

- Urna em plástico para coleta de cartões;
- Dispositivo de retenção com acionamento com solenoide;
- Possuir proteção para alimentação elétrica;
- Ser do tipo baia de segurança com portas de vidro (Opcional);
- Tempo de abertura de 0,3 a 0,7 segundos (programável);
- Tempo de fechamento de 0,5 a 1,6 (programável).

As leitoras de cartão nas catracas e portas do empreendimento deverão possuir obrigatoriamente as seguintes características:

- O acionamento, através dos cartões, deve se realizar em uma distância não inferior a 10 (dez) centímetros;
- Do tipo único estágio;
- Deverá possuir e disponibilizar a função “*Anti Pass Back*”;
- Instalada a uma distância de, no máximo, 100 metros da URC correspondente, sem fonte de alimentação adicional;
- Capacidade de responder interrogações a cada minuto;
- Resistente a intempéries e ser adequado para uso tanto interno quanto externo;
- Dimensões reduzidas, aproximadamente as dimensões de caixa 4”x2”;
- Capacidade para leitura de cartão a uma distância de, no mínimo, 8 cm.

7.3.3 INFRAESTRUTURA

Foi projetada uma rede de distribuição através de tubulações secas e eletrocalhas para a distribuição de cabos do Sistema de Controle de Acesso para atender as áreas de controle da Cozinha.

As tubulações e eletrocalhas foram projetadas e dimensionadas para a instalação do cabeamento de Controle de Acesso.

Toda a tubulação deverá ter raio de curvatura 6 (seis) vezes o diâmetro.



Os eletrodutos aparentes deverão ser galvanizados eletrolíticos para criarem blindagem magnética sobre os cabos, caberá ao instalador a execução dos dutos, eletrodutos e eletrocalhas secas.

Toda tubulação deverá ser deixada com arame guia.

Caberá ao Hospital Federal do Andaraí a contratação de empresa especializada para a elaboração de projeto específico, da especificação de materiais e equipamentos, e da execução da fiação e instalação dos equipamentos que compõe todo o Sistema de Controle de Acesso.

7.3.3.1 ANUÊNCIA DA INSTALADORA À INFRAESTRUTURA PROJETADA

A partir da data do recebimento formal do projeto executivo de infraestrutura, devidamente documentado, e também baseando neste memorial descritivo, para o desenvolvimento das propostas técnica e comercial, a Instaladora terá 10 (dez) dias corridos para se manifestar sobre eventuais discordâncias em relação ao projeto de infraestrutura e para propor alterações na infraestrutura projetada.

As alterações almejadas deverão ser encaminhadas ao Hospital Federal do Andaraí, para validação. As alterações propostas deverão ser encaminhadas com os desenhos sugeridos e fundamentadas tecnicamente.

Caso, transcorridos os 10 (dez) dias estabelecidos, e a Instaladora não se manifestar, ficará estabelecida a anuência ao projeto feito pela projetista, cabendo a Instaladora o fornecimento integral dos equipamentos, sistemas, instalações e demais serviços descritos neste documento, abstendo-se completamente do direito de pleitear qualquer aditamento de contrato para alterações e/ou complementações de infraestrutura.

Caso a Instaladora ainda assim deseje alterar a infraestrutura projetada, os custos desta alteração correrão por conta exclusiva da Instaladora e deverão ser ao Hospital Federal do Andaraí e estarão sujeitas à validação de ambos.



7.4 SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO (SDAI)

O sistema de detecção e alarme de incêndio a ser implantado na Cozinha do Hospital Federal do Andaraí, tem como objetivo principal garantir a segurança das pessoas, permitindo aos ocupantes da edificação receberem a informação da ocorrência de incêndio com tempo suficiente para o abandono da edificação, além da proteção da propriedade e continuidade do negócio, a partir da identificação automática de qualquer princípio de incêndio em seu estágio inicial, com informações precisas de sua localização, permitindo que sejam executadas ações efetivas de acordo com o plano de intervenção em emergências.

Concebido como elemento principal para execução das funções básicas de identificação e sinalização de um princípio de incêndio, o sistema de detecção de detecção e alarme de incêndio desse empreendimento deverá monitorar constantemente a área protegida utilizando detectores de fumaça e temperatura que possibilitem a contínua verificação dos valores analógicos de cada equipamento e executar automaticamente a lógica de atuação prevista pelo plano de intervenção em emergência.

O desempenho do sistema está associado a uma implantação que observe as premissas de projeto, instalação, comissionamento e manutenção conforme as diretrizes e recomendações da norma ABNT NBR 17240/2010, utilizando os portfólios de produtos referenciados nesta documentação, para os quais foram realizados todos os dimensionamentos e cálculos em compatibilidade com as especificações técnicas.

A empresa instaladora deverá ter pleno conhecimento do projeto, em todos os seus detalhes, bem como das normas e regulamentos nele mencionados. A execução dos serviços deverá seguir as premissas do projeto executivo, submetendo a aprovação do projetista quaisquer modificações que sejam necessárias devido a alterações das premissas iniciais, ficando responsável pela elaboração da documentação as built.

Os serviços especializados de colocação em operação do sistema, incluindo comissionamento, programação, ensaios e treinamento operacional, deverá ser realizado por empresa certificada para execução desses serviços pelo fabricante.

7.4.1 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

O memorial descritivo do sistema de detecção e alarme de incêndio do empreendimento foi desenvolvido utilizando como referência os projetos legais contra incêndio da edificação e os projetos de arquitetura com as áreas atualizadas e modificadas.

Os projetos e especificações do SDAI, foram tomados como base, as concepções e dimensionamentos do sistema estarão rigorosamente afinados com as normas citadas no início deste documento.

7.4.2 LISTA DE DOCUMENTOS DE PROJETO

As informações existentes nos documentos de projeto consolidam as atividades de colocação em operação do sistema e devem ser utilizadas para a instalação, comissionamento, operacionalização e manutenção do sistema de detecção e alarme de incêndio para garantir a efetividade e funcionalidade do mesmo. Com base nas premissas técnicas desse documento foi elaborado um projeto executivo contendo no mínimo o seguinte:

- a) Plantas indicando painel central de alarme, repetidoras, detectores, acionadores manuais, avisadores áudio-visuais, door holders, módulos e infraestrutura com indicação de laços de detecção;
- b) Esquema vertical do sistema SDAI;
- c) Tabela de áreas com indicação de equipamentos por área;
- d) Cálculo de fontes de alimentação e baterias;
- e) Quadro de causa e efeito.

7.4.3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA SDAI

7.4.3.1 CONCEPÇÃO DE PROJETO

O projeto do sistema de detecção e alarme de incêndio a ser implantado na Cozinha do Hospital Federal do Andaraí, foi concebido para que atendam as principais demandas de proteção da Cozinha, no que se refere a identificação de um princípio de incêndio e a sinalização dessa ocorrência de acordo com os requisitos da norma ABNT NBR 17240.

Considerando a segmentação inicial do hospital, o sistema de detecção e alarme de incêndio tem como concepção a distribuição de equipamentos de controle e indicação para cada uma das segmentações, estabelecendo uma rede de comunicação em topologia classe A entre os diversos equipamentos:

O processamento distribuído do sistema de detecção e alarme de incêndio da Cozinha, permite o funcionamento de cada equipamento de controle e indicação totalmente independente, visualizando as informações de todos os equipamentos interligados à rede de comunicação e executando lógica de atuação integrada de acordo com o plano de intervenção em emergência estabelecido pela equipe de segurança e de combate à incêndio do Hospital Federal do Andaraí.

A instalação de um sistema de SDAI no hospital, garante ainda:

- a) maior proteção dos circuitos de detecção e alarme
- b) menor extensão dos circuitos possibilitando menor bitola
- c) menor custos de cabeamento e infraestrutura
- d) maior facilidade na manutenção preventiva e corretiva do sistema
- e) limitação de áreas desprotegidas em caso de falhas

7.4.3.2 ÁREAS PROTEGIDAS – ZONAS DE DETECÇÃO

De acordo com a norma ABNT NBR 17240, os dispositivos de campo do sistema de detecção e alarme de incêndio devem ser interligados a circuitos de detecção que atendam as áreas protegidas utilizando elementos que limitem uma falha no circuito

apenas a uma área de 1.600 m², seguindo aos conceitos que estabelecem o critério de zona de detecção.

O projeto executivo desenvolvido para a Cozinha considerou circuitos de detecção em topologia classe A, utilizando módulos isoladores de curto circuito em todos os laços, garantindo que a ocorrência de um rompimento ou um curto circuito fique limitado apenas a área que envolva que está sob o módulo isolador de no máximo 20 detectores por zona protegida, mantendo o restante do sistema em funcionamento normal.

Como opção ao sistema projetado, pode se optar por detectores que já tenham isoladores incorporados, garantindo que a ocorrência de um rompimento ou um curto circuito fique limitado apenas ao equipamento, mantendo o restante do sistema em funcionamento normal, que seria uma vantagem em relação ao sistema utilizando módulos isoladores, porque manteria os demais detectores da zona em estado de operação.

De forma similar, cada zona de detecção deverá contemplar dispositivos de alarme que atuem de acordo com o plano de emergência, possibilitando a ativação imediata dos alarmes da zona de detecção aonde foi identificado o princípio de incêndio, setorizando fisicamente os circuitos de alarme.

A rede de comunicação entre os equipamentos de controle e indicação deverá ser executada utilizando cabo de comunicação nos trechos internos entre o Painel Central de Alarme existente do Hospital e a Cozinha.

O projeto executivo considera a segmentação dos circuitos nas zonas de detecção.

7.4.3.3 CIRCUITOS DE DETECÇÃO DE INCÊNDIO

Todas as áreas da Cozinha estarão protegidas com detectores endereçáveis interligados aos circuitos de detecção existente no Hospital, possibilitando a verificação contínua dos valores analógicos de cada detector, que indicará a situação de falha, pré-alarme e alarme. Também estão interligados aos circuitos de detecção, os acionadores manuais, instalados nas saídas da edificação, áreas de circulação e juntos aos hidrantes, assim

como módulos endereçáveis de supervisão e comando para interfaceamento dos demais sistemas de proteção contra incêndio do hospital.

Para a Cozinha, foram projetados detectores endereçáveis de Fumaça do tipo Óptico, de temperatura do tipo Termovelocimétricos e de gás.

A distribuição de equipamentos em cada circuito de detecção foi definida utilizando as ferramentas de dimensionamento disponibilizadas pelo fabricante considerando as especificações técnicas do portfólio, determinando a bitola do cabeamento em função do consumo e da distância.

7.4.3.4 CIRCUITOS DE ALARME DE INCÊNDIO

Foi projetado para cada zona de alarme, no mínimo um circuito de notificação, constituído de avisadores sonoros e visuais com potência sonora de 15 db acima do nível médio do ambiente, alimentados por fontes de alimentação 24Vdc dimensionadas para funcionamento em alarme durante no mínimo 15 minutos após 24 horas em funcionamento normal, em caso de falta de rede AC.

Os circuitos de notificação serão supervisionados em relação a rompimento e curto circuito e foram dimensionados em termos de bitola de cabeamento e extensão de acordo com o consumo.

Para o sistema de detecção e alarme de incêndio da Cozinha, foi considerada a utilização do Painel Central de Detecção e Alarme de Incêndio existente do hospital que deverá ser retirado dele os laços que atenderão os detectores, acionadores e avisadores áudio-visuais, projetados para atender as áreas da Cozinha.

As informações dos equipamentos à serem instalados no local, deverão ser configurados no Painel Central de Alarme existente.

7.4.3.5 ESCOPO DO FORNECEDOR DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA SDAI

O processo de instalação do sistema de detecção e alarme de incêndio deverá seguir integralmente as diretrizes, informações e recomendações existentes no projeto executivo desenvolvido de acordo com as especificações técnicas dos equipamentos definidos.

Recomenda-se que a empresa responsável pela instalação possua experiência comprovada na área de tecnologia de detecção e alarme de incêndio, de forma a identificar eventuais desvios do projeto executivo em função de alterações necessárias que podem comprometer a funcionalidade do sistema.

7.4.3.5.1 PLANEJAMENTO

Como recomendação, a empresa responsável pelo fornecimento do sistema de detecção e alarme de incêndio deve seguir o seguinte cronograma de atividades para a implantação do sistema de detecção e alarme de incêndio:

- a) Reunião de apresentação entre cliente e instalador para apresentação da documentação;
- b) Execução da infraestrutura de acordo com o projeto executivo;
- c) Instalação de equipamentos de acordo com as especificações técnicas do fabricante;
- d) Reunião de consolidação entre instalador e integrador para detalhamento da instalação;
- e) Comissionamento e testes de acordo com a norma técnica;
- f) Programação do sistema e customização da lógica de operação;
- g) Elaboração da documentação as built e relatórios finais;
- h) Execução de testes de aceitação e treinamento operacional;
- i) Reunião de consolidação entre integrador e cliente final para detalhamento da manutenção

7.4.3.5.2 EQUIPAMENTOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A documentação disponibilizada pelo fabricante deverá indicar a relação de equipamentos endereçáveis analógicos que podem ser interligados aos circuitos de detecção, garantindo que o painel, os dispositivos de campo e todos os acessórios sejam totalmente compatíveis entre si e que toda a funcionalidade do sistema seja suportada para cada dispositivo.

Os detectores de fumaça definidos deverão possuir as seguintes especificações técnicas:

- Dispor de proteções resistentes a umidade, pó e interferências eletromagnéticas e também dispor de identificação permanente e facilmente visível, do seu endereçamento;
- Ser equipado com dois *leds* de sinalização justapostos, 180° um do outro, os quais piscarão (emitirão luz) cada vez que o detector for interrogado pelo painel de controle e permanecerão acesos quando o detector atingir e se manter no estado de alarme, bem como, ser equipado com conectores para sinalização remota;
- Ser montado na respectiva base através de inserção e movimentos de torção e deverá dispor de dispositivo de travamento na base;
- Apresentar alta sensibilidade, igual ou maior que 0,3% de obstrução de fumaça, baixa corrente de repouso, igual ou inferior a 200 microampéres, alta faixa operacional de velocidade de ar, igual ou maior que 900 metros por minuto, peso e dimensões reduzidas, igual ou inferior a 150 gramas e ϕ 158 mm x h = 75mm, respectivamente e alto MTBF (Tempo Médio entre falhas), igual ou maior que sete falhas/1 milhão de horas de funcionamento – MTBF = 142.857 horas;
- Dispor de sensor analógico e circuito eletrônico de conversão de sinais analógicos para digital, de alta precisão, igual ou maior que 0,025%;
- Ser endereçável, operar em circuito classe A, totalmente compatível com o painel de supervisão e controle e ser fabricado e instalado em conformidade com a Norma **ABNT NBR 17240/10**.

7.4.3.5.3 DETECTORES ENDEREÇÁVEIS DE FUMAÇA

Os detectores de fumaça definidos deverão possuir as seguintes especificações técnicas:

- Dispor de proteções resistentes a umidade, pó e interferências eletromagnéticas e também dispor de identificação permanente e facilmente visível, do seu endereçamento;
- Ser equipado com dois *leds* de sinalização justapostos, 180° um do outro, os quais piscarão (emitirão luz) cada vez que o detector for interrogado pelo painel de controle e permanecerão acesos quando o detector atingir e se manter no estado de alarme, bem como, ser equipado com conectores para sinalização remota;
- Ser montado na respectiva base através de inserção e movimentos de torção e deverá dispor de dispositivo de travamento na base;
- Apresentar alta sensibilidade, igual ou maior que 0,3% de obstrução de fumaça, baixa corrente de repouso, igual ou inferior a 200 microampéres, alta faixa operacional de velocidade de ar, igual ou maior que 900 metros por minuto, peso e dimensões reduzidas, igual ou inferior a 150 gramas e ϕ 158 mm x h = 75mm, respectivamente e alto MTBF (Tempo Médio entre falhas), igual ou maior que sete falhas/1 milhão de horas de funcionamento – MTBF = 142.857 horas;
- Dispor de sensor analógico e circuito eletrônico de conversão de sinais analógicos para digital, de alta precisão, igual ou maior que 0,025%;
- Ser endereçável, operar em circuito classe A, totalmente compatível com o painel de supervisão e controle e ser fabricado e instalado em conformidade com a Norma **ABNT NBR 17240/10**.

7.4.3.5.4 DETECTORES ENDEREÇÁVEIS DE TEMPERATURA

Os detectores térmicos / termovelocimétricos deverão possuir as seguintes especificações técnicas:

- Dispor de proteções resistentes a umidade, pó e interferências eletromagnéticas e também dispor de identificação permanente e facilmente visível, do seu endereçamento;
- Ser equipado com dois *leds* de sinalização justapostos, 180° um do outro, os quais piscarão (emitirão luz) cada vez que o detector for interrogado pelo painel de controle e permanecerão acesos quando o detector atingir e se manter no estado de alarme, bem como, ser equipado com conectores para sinalização remota;
- Ser montado na respectiva base através de inserção e movimentos de torção e deverá dispor de dispositivo de travamento na base, que impeça de retirá-lo com puxões ou empurrões aleatórios;
- Apresentar alta sensibilidade, igual ou maior que 1): 58° C – fixa e 2): 9,5° C/minuto (velocimétrica), baixa corrente de repouso, igual ou inferior a 200 microampéres, alta faixa operacional de velocidade de ar, igual ou maior que 900 metros por minuto, peso e dimensões reduzidas, igual ou inferior a 230 gramas e ϕ 158mm x h = 75mm, respectivamente e alto MTBF (Tempo Médio entre falhas), igual ou maior que 6 falhas/1 milhão de horas de funcionamento – MTBF = 166.666 horas;
- Dispor de sensor analógico e circuito eletrônico de conversão de sinais analógicos para digital, de alta precisão, igual ou maior que 0,025%;
- Ser endereçável, operar em circuito classe A, totalmente compatível com o painel de supervisão e controle e ser fabricado e instalado em conformidade com a Norma **ABNT NBR 17240/10**.

7.4.3.5.5 DETECTOR DE GÁS

Os detectores de gás deverão possuir as seguintes especificações técnicas:

Os Detectores de Gás são pontuais, classificados pelo tipo de gás a ser identificado. Sua localização também depende do tipo de gás monitorado, em função da densidade do mesmo. A princípio será previsto o detector de gás GLP.

Serão instalados:

- Nas copas e cozinhas que possuam fonte de gás GLP ou Natural;
- No shaft de encaminhamento da linha de gás GLP ou Natural (deve ser do tipo à prova de explosão, inclusive no que tange à instalação do mesmo, não permitindo que pontos que possam gerar qualquer tipo de arco elétrico ou faíscamento por atrito).

7.4.3.5.6 ACIONADORES MANUAIS ENDEREÇÁVEIS

Os acionadores manuais definidos deverão possuir as seguintes especificações técnicas:

- Ser do tipo endereçável, encapsulado em caixa de dimensões 4"x4" de alta resistência a impacto e de arte final e aparência agradáveis e que atenda os seguintes requisitos:
- Ser do tipo quebra o vidro e fecha um contato e possuir impresso sua tampa frontal, de forma clara, facilmente visível e indelével, as instruções, em idioma português, a serem executadas, em caso de incêndio;
- Possuir terminais aparafusáveis para conexão à linha de comunicação ("Loop" de supervisão);
- Dispor de dispositivo apropriado para a imediata quebra de vidro, caso as circunstâncias requeiram, o qual deverá ser solidário ao acionador, ou seja, disponha de mecanismos que impeçam o seu deslocamento para áreas além da sua área específica de atuação;
- Ser fabricado e instalado em conformidade com a Norma **ABNT NBR 17240/10**.

7.4.3.5.7 AVISADORES SONOROS E VISUAIS ENDEREÇÁVEIS

Os avisadores sonoros e visuais deverão ser endereçáveis e possuir as seguintes especificações técnicas:

- Dispor de proteções resistentes à umidade, pó e interferências eletromagnéticas e também dispor de identificação permanente e facilmente visível, do seu endereçamento;

- Ser do tipo multitonal e difundir uma potência sonora de, no mínimo, 85 dB/1m, para toda a faixa operacional de frequências e ser confeccionado em material de alta resistência;
- Dispor de alto-falantes para a difusão de mensagens pré-gravadas ou através do operador, desde o painel central;
- Ser fabricado e instalado em conformidade com a Norma **ABNT NBR 17240/10**. Deverão complementar a instalação, os módulos de comando, monitores e de isolamento, que deverão seguir as mesmas características dos detectores, inclusive com *leds* para a identificação da rotina de interrogação.

7.4.3.5.8 MÓDULOS ENDEREÇÁVEIS DE SUPERVISÃO E COMANDO

Os módulos de supervisão e comando deverão possuir as seguintes especificações técnicas:

Módulos Isoladores de curto circuito – deverão apresentar as seguintes características:

- LED indicador bicolor
- Alimentação pelo laço
- Isola até 20 dispositivos no laço

Módulo Monitor de Contato Seco – deverão apresentar as seguintes características:

- Ligações em Classe A
- A 2 fios (com resistor fim de linha 47k Ω) ou a 4 fios
- Fiação 12 a 18 AWG
- Resistência elétrica: 1500 Ω
- LED indicador de duas cores:
- Verde: normal
- Vermelho: entrada ativada
- Resposta rápida: 200 μ s

- Endereço: de 001 a 159

Módulo Acionador de Audiovisuais - Equipamento endereçável destinado a acionar equipamentos supervisionados em campo, como sirenes, lâmpadas para indicação visual e/ou rotas de fuga, mensagens pré-gravadas, som ou interfones com alimentação externa do laço.

Utilizados com sinalizadores e alto-falantes – deverão apresentar as seguintes características:

- 2A a 30VDC (avisadores)
- Ligações em Classe A
- LED indicador verde:
- Piscando: normal
- Iluminado: ativado
- Endereço: de 001 a 159
- Requer alimentação externa 24 Vcc:
- Saída específica NAC do painel ou saída auxiliar 24 Vcc não resetável
- Resistor fim de linha de 47 K Ω

Módulo de comando a Relé - Equipamento endereçável destinado a comandar equipamentos supervisionados em campo – deverão apresentar as seguintes características:

- 2 Saídas em contato seco reversível independente, livre de tensão
- Faixa de operação dos relés: 2A a 30VCC;
- LED indicador verde:
- Piscando: normal
- Iluminado: ativado
- Endereço: de 001 a 159
- Melhor acesso ao terminal de bornes
- Aplicações: chamada de elevadores, controle de *dampers*, sensores de porta etc.

7.4.4 LÓGICA DE ATUAÇÃO DO SISTEMA DE ALARME

O sistema de alarme do hospital deverá ter sido projetado para garantir a segurança das pessoas, permitindo aos ocupantes da edificação receberem a informação da ocorrência de incêndio com tempo suficiente para o abandono da edificação. Para atender a esse objetivo, os avisadores audiovisuais serão programados com dois estágios:

Estágio 1: Ativação dos avisadores audiovisuais pertencentes a zona de detecção com ocorrência

Quando o sistema identificar um princípio de incêndio, seja através da detecção automática, seja pela supervisão da chave de fluxo do sistema de sprinkler, seja pelo acionador manual, os avisadores audiovisuais instalados pertencentes a mesma zona em que foi originado o evento serão acionados imediatamente com sinal intermitente.

Estágio 2: Ativação de todos os avisadores audiovisuais do empreendimento

Caso o sistema permaneça na condição de alarme após 2 minutos ou quando o sistema identificar um segundo evento de incêndio na mesma zona de detecção, todos os avisadores audiovisuais do empreendimento serão atuados.

O tempo máximo de 2 minutos para ativação do sistema de evacuação do empreendimento é o tempo máximo determinado na IT-19 para a sinalização de ocorrência de incêndio em toda a edificação.

Os Alarmes sonoros emitem avisos de emergência, em potência sonora audível adequada, de forma a auxiliar os ocupantes na rota de abandono do edifício.

Caso seja necessário, a evacuação poderá ser executada manualmente através de comando na central.

7.4.5 NTERFACE COM OS SISTEMAS DE COMBATE À INCÊNDIO

O sistema deverá contemplar a integração com no mínimo as seguintes medidas de proteção:

- Casas de bombas do sistema de incêndio
- Supervisão dos controles setoriais e bombas de incêndio

- Sistemas de detecção especiais
- Supervisão de detectores de fumaça e gases por aspiração
- Fontes de alimentação e circuitos de notificação
- Supervisão de fontes de alimentação 24Vdc
- Sistemas de cortinas automáticas e portas automáticas
- Comando de acionamento de compartimentações e acionamento de portas automáticas

7.4.6 INFRAESTRUTURA E CABEAMENTO DOS CIRCUITOS DE DETECÇÃO

Para a instalação da infraestrutura do sistema de detecção e alarme de incêndio, o sistema proposto é do tipo classe A, ou seja, os laços de detectores saem e voltam na central de detecção e alarme para fechar o anel e foram atendidas as especificações da norma ABNT NBR 17240 e em especial a NBR 5410 considerados no projeto conforme abaixo descritos:

- Utilização de eletroduto de 1", de aço galvanizado a frio sem costura com derivações dos eletrodutos aos pontos de fixação dos detectores realizadas com eletrodutos ou feitas através de eletroduto flexível com alma metálica, tipo "seal tube"; com identificação dos eletrodutos conforme NBR-17240, com uma faixa vermelha de no mínimo dois centímetros de largura, e distanciadas de no máximo três metros.
- Separação dos circuitos classe 1 com tensões até 600Vac e potências acima de 100 VA dos circuitos classe 2 têm tensões até 24Vac e potência até 100 VA
- Caixas de passagem para instalação de módulos de comandos e supervisões de outros sistemas

Todos os itens abaixo deverão estar inclusos inclusive na proposta comercial, de modo que não serão admitidos pedidos de aditamento comercial de contratos para os itens descritos neste capítulo.

Eletrodutos:

O projeto executivo considerou o encaminhamento dos eletrodutos e a distribuição da fiação dos circuitos de detecção e alarme, conforme planta de arquitetura desenvolvida,

mas a instaladora deverá verificar em campo, antes da aquisição dos equipamentos e materiais à serem aplicados na obra, todas as interfaces e interferências que possam ocorrer em campo com outras disciplinas, bem como interferências com as obras civis, na qual, constatando algum tipo interferência ou impedimento para a execução da instalação, deverá comunicar imediatamente o cliente o fato constatado, que irá determinar o procedimento para a resolução do fato constatado.

Para instalações das tubulações os eletrodutos deverão ser metálicos.

De acordo com a NBR 5410 cap. 5.2.2.2.3, os cabos deverão ser, na combustão, livres de halogênios e emissão de gases tóxicos, portanto não poderão ser utilizados eletrodutos de PVC ou calhas abertas.

O projeto prevê tubulação seca com arame guia passado, caberá ao proprietário a contratação de empresa especializada para posterior execução e instalação do sistema.

Só poderão ser utilizados equipamentos similares com autorização por escrito do proprietário ou seu representante legal.

Conforme norma de detecção NBR 17240, a tubulação foi projetada para circuitos de alarme separada dos circuitos de detecção.

Toda tubulação deverá ser em aço galvanizado eletrolítico.

As conexões serão de alumínio pintadas de vermelho, conforme detalhes.

As caixas para módulos de supervisão serão metálicas pintadas de vermelho.

O projeto prevê tubulação seca com arame guia passado, caberá ao proprietário a contratação de empresa especializada para posterior execução e instalação do sistema. Os eletrodutos projetados para a infraestrutura de SDAI, dividem-se em três tipos: aparentes, embutidos em alvenaria e embutidos no piso.



Aparentes

Os eletrodutos aparentes (teto, piso ou alvenaria) para ambientes internos deverão ser do tipo rígido, de aço carbono, zincados eletroliticamente, tipo médio, e com rosca. Os eletrodutos aparentes instalados em ambientes externos, expostos ao tempo, deverão ser galvanizados à fogo, tipo pesado.

Deverão atender as seguintes normas técnicas, em suas últimas versões:

- ABNT NBR 13057: Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca NBR 8133 – Especificação;
- ABNT NBR 15701: Conduletes metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos.

Os eletrodutos aparentes devem vir acompanhados dos seguintes acessórios:

- Caixa 4"x4" (múltiplas derivações);
- Caixa 4"x2" (múltiplas derivações);
- Caixas de derivação (conduletes) do tipo "C" (de passagem), "E" (terminais), "LL" (curva de 90° à esquerda), "LR" (curva de 90° à direita), "T" e "X", conforme indicado nas plantas do projeto de SDAI.

Os diâmetros dos eletrodutos estão indicados nas plantas do projeto. Para eletrodutos não cotados utilizar $\varnothing 1"$.

Fixação, aterramento, sinalização e condições gerais de instalação dos eletrodutos aparentes

Os eletrodutos aparentes deverão ser apoiadas sobre perfilados metálicos, sustentados por conjuntos de porcas, arruelas e vergalhões de rosca "sem fim" presos ("chumbados") nas lajes de concreto. O afastamento máximo entre cada perfilado de sustentação do eletroduto não deve ser superior a 2,5 (dois e meio) metros.

Todo o conjunto de eletrodutos aparentes do sistema de SDAI, deverá ser aterrado conforme determina a norma **ABNT NBR 5410**.

A cada 2,50 (dois e meio) metros lineares os eletrodutos aparentes devem ser sinalizados com anéis ou fitas coloridas (cor cinza munsell) indicando que pertencem ao sistema de SDAI e indicando o respectivo subsistema (Automação Predial, CFTV, controle de acesso, alarmes, detecção e alarme de incêndio). Nos *shafts* verticais a identificação do sistema e dos subsistemas deverá ocorrer pelo menos uma vez por ano.

As conexões dos eletrodutos aos quadros, às caixas de passagem e aos condutes devem sempre utilizar conectores, buchas e arruelas. Todos os eletrodutos deverão possuir arame-guia galvanizado número 12.

Para atendimento às normas de segurança vigentes, toda vez que um eletroduto aparente do sistema de SDAI atravessar uma laje de concreto entre dois Hospitais (nos *shafts* ou em qualquer outra condição em que haja rasgo na laje) ou atravessar uma alvenaria de área técnica (ventiladores da pressurização das escadas e sala dos geradores) deverá ser aplicado material isolante à prova de fogo por 2 (duas) horas, tipo *fire stop*.

De embutir em alvenaria

Os eletrodutos embutidos em alvenaria deverão ser de PVC rígido, classe B, roscáveis.

Deverão atender as seguintes normas técnicas, em suas últimas versões:

- ABNT NBR 15465: Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho.

Os eletrodutos de embutir em alvenaria devem vir acompanhados dos seguintes acessórios:

- Caixa 4"x4" (múltiplas derivações);
- Caixa 4"x2" (múltiplas derivações).

Os diâmetros dos eletrodutos estão indicados nas plantas do projeto. Para eletrodutos não cotados utilizar $\varnothing 1"$.

Todos os eletrodutos embutidos em alvenaria deverão possuir arame-guia galvanizado número 12.

De embutir no piso

Os eletrodutos embutidos em piso deverão ser de PVC flexível, corrugado, linha média (“reforçado” ou “laranja”) e deverão atender as seguintes normas técnicas, em suas últimas versões:

- **NBR 15465:** Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho.

Os diâmetros dos eletrodutos estão indicados nas plantas do projeto. Para eletrodutos não cotados utilizar $\varnothing 1"$.

Todos os eletrodutos embutidos no piso deverão possuir arame-guia galvanizado número 12.

Os eletrodutos projetados para a infraestrutura de SDAI do empreendimento Microsoft dividem-se em três tipos: aparentes, embutidos em alvenaria e embutidos no piso.

TABELA DE EQUIVALÊNCIA DE ELETRODUTOS

Para os diâmetros especificados em polegadas no projeto de infraestrutura de SDAI, utilizar a seguinte tabela de conversão:

Ø em polegadas	3/4"	1"	1.1/4"	1.1/2"	2"	2.1/2"	3"	4"
Ø para eletrodutos metálicos (externo, em mm)	20	25	32	40	50	65	80	100
Ø para eletrodutos de PVC (externo, em mm)	25	32	40	50	60	75	85	20

Tabela: Conversão dos diâmetros externos das tubulações de polegadas para milímetros.

Cablagem

O cabeamento do sistema de detecção e alarme de incêndio devem obedecer às especificações da norma ABNT NBR 17240 e devem considerar:

- Cabeamento formado por dois condutores sólidos de cobre eletrolítico mole, nu, encordoamento classe 2, isolamento em policloreto de vinila, tipo PVC/EB (105°C) não propagante à chama, com identificação na cor vermelha e preta, torcidos paralelamente, fita separadora não higroscópica aplicada sobre o par, blindagem com fita de poliéster aluminizada + condutor dreno de cobre estanhado em contato elétrico com o alumínio e cobertura em Policloreto de vinila, tipo PVC ST1 (70°C) não propagante à chama na cor vermelha, tensão de isolamento 300V.
- A continuidade da blindagem deve ser mantida através de todo o circuito de detecção, incluindo os pontos de conexão de cada dispositivo, que possuem um terminal apropriado de conectorização. Além da conexão nos dispositivos de campo, a blindagem somente deve ser aterrada no ponto de conexão fornecido pelo equipamento de controle e indicação, não devendo ser aterrada em nenhum outro local. Tanto a saída para o campo do circuito de detecção como o retorno do mesmo da central devem ser conectados dos pontos de aterramento apropriados. Deve ser tomada atenção especial para se evitar a conexão da blindagem ao aterramento de qualquer dispositivo metálico, gabinetes, caixas de passagem ou eletrodutos. A blindagem ou a fiação de dreno dos cabos dos circuitos de detecção não devem ser considerados como um ponto de aterramento seguro e, portanto, não devem ser conectados aos terminais marcados com o símbolo de terra.
- O cabeamento deverá possuir marcação de forma a indicar de maneira distinta o cabo de entrada do cabo de saída em cada ponto de conectorização de equipamento, permitindo observar a correta ligação dos equipamentos. Não são permitidas emendas no circuito de detecção e alarme de incêndio, que será executado em topologia classe A.

A fiação do sistema de detecção e alarme se divide em três tipos:

a) Laços de detecção: toda fiação dos laços será em cabo flexível, com isolamento PVC 750V anti-chama, bitola mínima de 1,0mm², que deverá ser calculada a queda de tensão do laço, atendendo o índice máximo de queda de tensão determinado pela NBR 17240.

A isolamento terá as seguintes cores:

Vermelho: para o positivo

Preto: para o negativo

b) A fiação para alimentação dos alarmes sonoros ou visuais será em cabinho bitola 2,5 mm², com isolamento PVC 750 V, branca e azul, salvo indicação contrária na legenda do projeto.

c) A fiação de comunicação entre central de alarme e painéis repetidores será de acordo com as especificações do fabricante da central.

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

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

Caixas de passagem no piso

As caixas de passagem indicadas no projeto de infraestrutura de SDAI, deverão ser de dois materiais distintos, conforme a aplicação:

- De PVC para caixas embutidas em pisos de terra e jardins;
- De alumínio para caixas embutidas em pisos acabados (calçamentos, cimentados, pedras etc.).

As caixas de PVC deverão ser assentadas sobre uma camada compacta de areia fina sobre o terreno e atender aos seguintes requisitos:

- a. Ser de PVC rígido;

- b. Possuir tampa de borracha, com resistência de até 100 kg, e superfície antiderrapante;
- c. Possuir prolongador para adequação profundidades de até 20 cm;
- d. Ser estanque em relação ao solo (possuir vedação);
- e. Ser ajustável a diferentes bitolas das tubulações, conforme indicado nas plantas do projeto de SDAI;
- f. Ser posicionadas fora da área de circulação de pedestres, de modo a minimizar o risco de eventuais quedas.

Deverão atender as seguintes normas técnicas, em suas últimas versões:

- **NBR 15465** Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho.

As caixas de alumínio deverão ser assentadas sobre uma camada de cimento, concreto ou argamassa e atender aos seguintes requisitos:

- a. Deverão ser estanques, para aplicação ao tempo;
- b. Possuir tampa de piso antiderrapante;
- c. Ser ajustável a diferentes bitolas das tubulações, conforme indicado nas plantas do projeto de SDAI;
- d. Ser posicionadas fora da área de circulação de pedestres, de modo a minimizar o risco de eventuais quedas.

A execução da instalação deverá incorporar todos os requisitos adicionais necessários para garantir o suprimento e a montagem de sistemas confiáveis, seguros e funcionais. Todos os circuitos elétricos, independentes de classes, deverão obrigatoriamente ter proteção, seja por fusíveis ou disjuntores, dimensionados em função das respectivas cargas.

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE: A infraestrutura projetada será executada pela Instaladora e não faz parte do escopo de seu fornecimento, o fornecimento e instalação dos equipamentos de SDAI. O fornecimento destes equipamentos está a cargo da Construtora / Instaladora dos serviços de SDAI.

Caberá ao Hospital Federal do Andaraí a contratação de empresa especializada para a elaboração de projeto específico, da especificação de materiais e equipamentos, e da execução da fiação e instalação dos equipamentos que compõe todo o Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio (SDAI).

7.4.7 ANUÊNCIA DA INSTALADORA À INFRAESTRUTURA PROJETADA

A partir da data do recebimento formal do projeto executivo de infraestrutura, devidamente documentado, e também baseando neste memorial descritivo, para o desenvolvimento das propostas técnica e comercial, a Construtora / Instaladora terá 10 (dez) dias corridos para se manifestar sobre eventuais discordâncias em relação ao projeto de infraestrutura e para propor alterações na infraestrutura projetada.

As alterações almejadas deverão ser encaminhadas ao Hospital Federal do Andaraí, para validação. As alterações propostas deverão ser encaminhadas com os desenhos sugeridos e fundamentadas tecnicamente.

Caso, transcorridos os 10 (dez) dias estabelecidos, e a Instaladora não se manifestar, ficará estabelecida a anuência ao projeto feito pela projetista, cabendo a Construtora / Instaladora o fornecimento integral dos equipamentos, sistemas, instalações e demais serviços descritos neste documento, abstendo-se completamente do direito de pleitear qualquer aditamento de contrato para alterações e/ou complementações de infraestrutura.

Caso a Instaladora ainda assim deseje alterar a infraestrutura projetada, os custos desta alteração correrão por conta exclusiva da Instaladora e deverão ser apresentadas ao Hospital Federal do Andaraí e estarão sujeitas à validação de ambos.

7.4.8 ESCOPO DA FORNECEDORA E INSTALADORA DO SISTEMA SDAI

Além das exigências expressas dos itens acima descritos deste documento, devem ser atendidos também todos os requisitos dos itens de comissionamento e testes da **ABNT NBR 17240**: itens 8, 8.1 e 8.2, 9 e 10.

7.4.8.1 COMISSIONAMENTO

O processo de comissionamento do sistema pode ser definido com a execução de todas as atividades relacionadas a colocação em funcionamento do sistema, desde a programação dos dispositivos de campo e das lógicas de atuação do sistema de acordo com o plano de emergência do empreendimento, até a execução dos testes de entrega para o cliente final e o treinamento operacional da equipe que ficará responsável pelo sistema.

Recomenda-se que a Construtora / Instaladora responsável pela execução dessas atividades possua certificação emitida pelo fabricante para a execução de serviços especializados, assim como experiência comprovada na área de tecnologia de detecção e alarme de incêndio, de forma a garantir que o sistema instalado atenda a todas as premissas definidas pelo projeto executivo e que possa ser efetivada a garantia dos produtos. O processo de comissionamento do sistema pode ser dividido nas seguintes etapas:

- ✓ Verificação da documentação
- ✓ A primeira atividade a ser desenvolvida pela empresa responsável pelo comissionamento deverá ser a confirmação de que a empresa de instalação tenha seguido integralmente o projeto executivo, registrando qualquer divergência ou vulnerabilidade que seja identificada.
- ✓ Medições preliminares dos circuitos de alimentação, detecção e comando
- ✓ Após a análise preliminar da instalação, a empresa responsável pelo comissionamento deverá realizar medições dos circuitos do sistema de detecção e alarme de incêndio com os circuitos desconectados da central, identificando eventuais desvios em relação as especificações técnicas do portfólio de produtos instalado
 - Continuidade da blindagem da saída até o retorno,
 - Continuidade do positivo da saída até o retorno
 - Continuidade do negativo da saída até o retorno
 - Resistência de isolamento entre positivo e negativo
 - Resistência de isolamento entre positivo e blindagem
 - Resistência de isolamento entre negativo e blindagem



- Resistência de isolamento entre blindagem e aterramento da fonte
- Tensão AC entre o positivo e o negativo
- ✓ Problemas ou medições que não atendam as especificações técnicas deverão ser registradas e apresentadas para o cliente e para equipe de instalação para a devida correção, antes da continuidade dos serviços de comissionamento.
- ✓ Interligação dos circuitos ao equipamento de controle e indicação e endereçamento
- ✓ Essa etapa compreende a conectorização dos circuitos de detecção e comando ao equipamento de controle e indicação, permitindo que possa se confirmar a instalação dos dispositivos de campo de acordo com o projeto executivo, permitindo a identificação da sequência de dispositivos instalados e seu endereçamento.
- ✓ Verificação de valores analógicos
- ✓ Nessa etapa, deverão ser confirmados se os valores analógicos dos sensores de cada dispositivo de campo se encontram dentro das especificações técnicas adequadas, possibilitando a análise posterior, identificando eventuais desvios nas leituras ou em relação ao projeto executivo.
- ✓ Customização de textos dos dispositivos de campo e da lógica de atuação do sistema
- ✓ A empresa responsável pelo comissionamento deverá efetivar a programação dos textos descritivos de cada dispositivo de campo e a programação das lógicas de atuação, emitindo um relatório com a relação de textos para aprovação do cliente final.
- ✓ Ensaios e verificações do sistema de detecção e alarme de incêndio
- ✓ Ensaio dos equipamentos de controle
- ✓ Verificação de que o gabinete está apropriado ao lugar de instalação
- ✓ Verificação de área livre de 1m² em frente a central para operação e manutenção
- ✓ Verificação de identificação dos bornes de ligação, circuitos, módulos e alimentação
- ✓ Verificação da sinalização: vermelho (alarme), amarelo (falha) e verde (funcionamento)
- ✓ Verificação da indicação visual e sonora, através de sons distintos para alarme e falha
- ✓ Verificação da tecla de inibição e reativação de indicação sonora
- ✓ Verificação da memorização dos alarmes na central e reset após a correção do alarme
- ✓ Verificação da eliminação das indicações de falha na central somente após a correção
- ✓ Verificação da sinalização de falha de alimentação principal, reserva e fuga a terra



- ✓ Verificação da existência de guia rápido de operação em português (alarme / avaria)
- ✓ Verificação das informações de identificação do fabricante e fornecedor
- ✓ Ensaio do circuito de maior consumo alimentado pela fonte principal por 10 minutos
- ✓ Verificação da especificação da fonte de alimentação de acordo com cálculo de baterias
- ✓ Ensaio dos circuitos elétricos
 - Ensaio de circuito aberto em pontos aleatórios, desconectando um dos fios de cada tipo de equipamento existente, observando tempo máximo de 2 minutos para sinalização
 - Ensaio de curto circuito em pontos aleatórios de cada circuito, conectando os conectores do circuito entre si, observando tempo máximo de 2 minutos para sinalização
 - Ensaio de fuga a terra em pontos aleatórios de cada circuito, conectando o condutor ao aterramento do sistema, observando tempo máximo de 2 minutos para sinalização
- ✓ Ensaio de detectores de fumaça
 - Verificação de funcionamento em 100% dos equipamentos utilizando dispositivos de acionamento ou gás para ensaio, observando tempo máx. de atuação de 30 s
- ✓ Ensaio de detectores de temperatura
 - Verificação de funcionamento em 100% dos equipamentos utilizando gerador de ar quente com temperatura 10% superior a nominal do detector, observando tempo máx. de atuação de 90 s
- ✓ Ensaio de acionadores manuais, módulos de supervisão e comando
 - Verificação de funcionamento em 100% dos equipamentos, observando tempo máx. de atuação de 15 s
- ✓ Ensaio de avisadores
 - Verificação de funcionamento em 100% dos equipamentos, a partir da atuação de um dispositivo de campo, observando tempo máximo de atuação de 30 s
 - Verificação de audibilidade do dispositivo em qualquer ponto do ambiente instalado, considerando o nível de ruído do local nas condições normais de trabalho

- Verificação de visibilidade do dispositivo a distância mínima frontal de 15 m, considerando a pior situação com luz natural e artificial do ambiente
- ✓ Ensaio de tempo de resposta
- ✓ Ensaios de atuação dos circuitos de comando a partir da condição de alarme, observando tempo máximo de 30 s ou temporização
- ✓ Ensaios da sinalização de falha a partir da condição de falha de dispositivos, observando tempo máximo para sinalização de 2 m

Após o comissionamento do SDAI se iniciará o período de operação assistida, o qual deverá durar por pelo menos 30 (trinta) dias. Durante este período a Construtora / Instaladora deverá manter na obra o líder de equipe para solução de eventuais problemas, falhas nos equipamentos ou dúvidas de operação por parte dos usuários finais. Caso o sistema continue funcionando como especificado durante todo o período de comissionamento, requerendo apenas manutenção de rotina e ajustes, será feita a aceitação final do SDAI.

Se durante o teste de desempenho o sistema falhar no atendimento ao especificado e não puder ser corrigido num período de 8 (oito) horas, o Hospital Federal do Andaraí poderá solicitar que os testes de durabilidade sejam repetidos após a correção dos problemas. Caso seja constatado algum problema ou falha de funcionamento em algum equipamento durante o período de operação assistida, a Construtora / Instaladora deverá providenciar o imediato reparo e correção dessas situações, que não devem ocorrer em tempos superiores a 12 (doze) horas, mesmo em finais de semana e feriados.

Antes da aceitação final do SDAI a Construtora / Instaladora deverá entregar ao Hospital Federal do Andaraí, em vias impressas e eletrônicas, os seguintes documentos:

- a. Cópia do projeto *as-built*;
- b. Cópia de toda a documentação de testes, comissionamento e operação assistida;
- c. Cópia dos pedidos de compra dos equipamentos;
- d. Originais de todas as notas fiscais de todos os equipamentos adquiridos (*hardware* e *software*);

e. Originais de todas as garantias dos de todos os equipamentos adquiridos (*hardware e software*);

f. Telefones de *help desk* da Instaladora e dos fabricantes dos equipamentos instalados.

Durante as fases de comissionamento e operação assistida a Construtora / Instaladora deverá manter um funcionário especialista no sistema para acompanhamento aos futuros operadores do SDAI. A caracterização do recebimento definitivo dos sistemas ocorrerá com a expedição do Termo de Aceitação Final pela Hospital Federal do Andaraí, decorrido o prazo de operação assistida e iniciando-se, assim, a garantia contratual de pelo menos um ano para todos os equipamentos (*hardware e software*).

7.4.8.2 TREINAMENTO

A Construtora / Instaladora deverá providenciar o treinamento das pessoas indicadas pela Hospital Federal do Andaraí, transmitindo-lhes o montante de informação necessária à sua habilitação para completa operação e manutenção dos sistemas e dos equipamentos objetos deste documento. O treinamento deverá estar concluído antes do início dos testes de aceitação, com a duração e conteúdo adequados à preparação dos encarregados das operações, utilizando-se de recursos instrumentais, dos equipamentos já instalados ou similares, e material referente à teoria de funcionamento dos equipamentos, que inclua a compreensão global da instalação e operação dos sistemas. Os tópicos a serem apresentados durante os treinamentos deverão conter como programa mínimo os itens constantes dos manuais e critérios de avaliação serão estabelecidos em comum acordo entre as partes.

A Construtora / Instaladora deverá submeter à aprovação do Hospital Federal do Andaraí, com antecedência mínima de 20 (vinte) dias da data prevista para o início dos treinamentos, um plano geral contendo todas as especificações sobre o treinamento oferecido, incluindo programas, material de instrução, local do evento e demais informações necessárias ao seu desenvolvimento.

Todos os gastos decorrentes do treinamento (locomção, estadia, refeições, pernoites etc.), caso este não venha a ser ministrados na obra, deverão ser de responsabilidade da Construtora / Instaladora.

7.4.8.3 MANUTENÇÃO

No período previsto pela garantia contratual a Construtora / Instaladora deverá prover serviços de manutenção corretiva (sob solicitação do Hospital Federal do Andaraí ou do síndico constituído, de modo a garantir o correto funcionamento do SDAI.

Deverá ser obrigatoriamente apresentada junto com a proposta de Fornecimento, uma proposta para as tarefas de Manutenção Preventiva, onde devem constar tarefas previstas, custos e fatores de reajuste, embora a mesma somente deva ser contratada após o Termo de Aceitação, a critério do Proprietário ou do Administrador da propriedade.

A reposição das peças que venham a ser necessárias para a execução dos serviços de manutenção, durante o primeiro ano de operação, correrá por conta da Construtora / Instaladora, com exceção daquelas de consumo previsto, relacionadas já no contrato de fornecimento.

7.4.8.4 MANUAIS

A Construtora / Instaladora deverá providenciar, antes da data prevista para a aceitação final, os manuais de instruções dos sistemas/equipamentos com apresentação em língua portuguesa, contendo no mínimo as seguintes informações:

- a. Características e dados técnicos dos sistemas/equipamentos e todos os acessórios;
- b. Manual de Treinamento que será usado para treinar o pessoal do Hospital Federal do Andaraí;
- c. Manual com instruções de colocação em serviço e operação;
- d. Manual com instruções de manutenção preventiva e corretiva incluindo o Plano de Manutenção Preventiva onde devem constar descrição e frequência dos serviços;

- e. Manual com instruções de montagens parciais/totais com diagramas de orientação;
- f. Desenhos de fabricação e *as-built*, incluindo plantas e esquemas de interligações;
- g. Relação de itens codificados;
- h. Relação de peças de reserva com indicação de estoque mínimo.

O tratamento dado ao fornecimento de informações sobre a operação dos sistemas ou equipamentos deverá ser o mais didático possível, considerando a formação não necessariamente técnica dos usuários. Entre as informações deverá haver uma descrição detalhada da função e atuação de cada componente, comando e sinalização, com respectivas ilustrações, bem como dos aspectos da verificação diária do funcionamento correto de todos os controles e dispositivos de monitoração e sinalização (*check-list*).

Quanto à informação relativa à manutenção, deverá abranger toda a manutenção preventiva e a corretiva programável ou de emergência, incluindo diagramas elétricos, eletrônicos e mecânicos completos para verificação de defeitos (*troubleshooting*), procedimentos de testes, tabelas de valores admissíveis e relação de recursos necessários à execução de cada serviço.

Os manuais deverão conter os contatos telefônicos dos serviços de *help desk* da Construtora / Instaladora e dos fornecedores de todos os itens do SDAI.

7.4.8.5 AS BUILT

Anteriormente ao comissionamento do SDAI, a Instaladora deverá apresentar os desenhos *as-built* de todas as instalações do SDAI, constando dos seguintes itens:

- a. Localização em plantas e escala compatível, de todos os equipamentos do sistema;
- b. Interligações através de esquemas de ligações, com identificação de todos os portadores físicos;
- c. Planilhas de cabos e fios, com demarcação de quadros de origem e destino;
- d. Descritivo de Funcionamento do Sistema, com descrição dos equipamentos, funções e tarefas realizadas;

e. Os projetos *As-Built* deverão ser entregues em 02 vias plotadas em papel sulfite e arquivos eletrônicos AutoCAD® (em extensão .dxf, plt e .pdf) gravados em CD ou DVD, devidamente identificados.

7.4.8.6 GARANTIA

O SDAI do empreendimento, em sua instalação e em todas as suas partes deverá ser garantido pelo prazo mínimo de 1 (um) ano, a contar da entrega em perfeito funcionamento e aceitação final, contra qualquer defeito de fabricação, montagem ou instalação.

Eventuais defeitos deverão ser prontamente corrigidos e sem ônus para o Hospital Federal do Andaraí, em não havendo comprovação de utilização inadequada prevista no contrato de fornecimento.

A Construtora / Instaladora deverá manter um estoque mínimo de peças sobressalentes e contar com pessoal especializado para cobrir eventuais panes de funcionamento e garantir a reposição em tempo hábil, não superior a 12 (doze) horas, para que o funcionamento do SDAI não seja interrompido.

8 DIRETRIZES PARA A EXECUÇÃO DA OBRA

Todos os conduítes, inclusive os eletrodutos e eletrocalhas, deverão ser instalados com cuidado, de modo a se evitar morsas que reduzam os seus diâmetros ou secções, quando cortados a serra, terão suas bordas limitadas para remover as rebarbas. As emendas serão feitas com conexões adequadas.

Não se fará emprego de curvas maiores que 90°, em cada trecho de canalização, entre as derivações só poderão, no máximo, ser empregadas 2 curvas de 90°.

As ligações dos eletrodutos com a caixa de passagem serão feitas com arruelas pelo lado externo e bucha pelo lado interno.

Após a instalação dos eletrodutos, estes devem ser tampados, nas caixas, com papelão ou estopa.

Antes da enfição, deve-se passar uma bucha de estopa através dos eletrodutos e dutos de alumínio, para se retirar a umidade e outra qualquer sujeira.

Os serviços deverão ser executados em perfeito sincronismo com o andamento das obras de reforma, devendo ser observadas as seguintes condições:

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, com todos os dutos, tubos e equipamentos, sendo cuidadosamente instalados e firmemente ligados à estrutura com suportes antivibratórios, formando um conjunto mecânico ou elétrico satisfatório e de boa aparência.

- Deverão ser empregadas ferramentas fornecidas pela Instaladora apropriadas a cada uso.
- Durante a concretagem todos os pontos de tubos expostos, bem como as caixas deverão ser vedados por meio de "caps" galvanizados, procedimento análogo para os expostos ao tempo.

Os cabos somente deverão ser enfiados após estar totalmente concluído a estrutura física das instalações dos Sistemas Eletrônicos.

A Construtora / Instaladora responsável pela obra não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades. Esta deverá realizar as suas instalações com base nas Normas prescritas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, em especial:

A Construtora / Instaladora responsável pela obra deverá manter no canteiro de serviços, em bom estado, uma cópia dos desenhos e especificações para devido acompanhamento por parte da Fiscalização.

A Construtora / Instaladora responsável pela obra será responsável pelo registro das modificações de projetos realizados em obra: “as built”.

Todos os equipamentos e materiais deverão ser novos, de primeira utilização e todos os equipamentos metálicos deverão receber proteção contra corrosão.

A aquisição dos equipamentos e materiais deverá ser efetuada junto a fornecedores tradicionais, listados no “vendor list”, dando-se preferência aos que tenham fabricação em série, de modo a facilitar a reposição de peças e componentes.

Quaisquer equipamentos somente deverão ser adquiridos após a aprovação da Fiscalização.

Deverão ser observadas na execução das instalações todas as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), exigências das Concessionárias de Serviços Públicos e as especificações dos fabricantes dos materiais quanto ao seu modo de aplicação, além de legislação vigente aplicável, tanto Municipal como Estadual e Federal.

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento com todos os condutos cuidadosamente instalados, formando um conjunto físico de boa aparência.

As conexões e ligações dos condutores de baixa tensão deverão ser feitas nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita instalação e ótima condutividade elétrica.

No caso de os condutores serem puxados por método mecânico, não deverão ser submetidos à tração maior que a permitida pelo fabricante do cabo, responsabilizando-se a instaladora/montadora pelos eventuais danos às características físicas do condutor.

A aceitação de material fornecedores com certificação ABNT NBR aos especificados ficará condicionada à aprovação da fiscalização.

A Construtora / Instaladora deverá considerar no seu escopo, os serviços de Inspeções, testes e ensaios, com as atividades discriminadas como: generalidades, ensaios de tipo, testes de aceitação em fábrica, testes de aceitação em campo, critérios de aceitação e equipamentos de testes; Descritivo sobre Parametrização, Integração, Comissionamento e Start-up; Condições gerais de fornecimento; Critérios de construção e montagem; Relação do escopo dos serviços por atividade a ser desenvolvida; Relação dos estudos elétricos a serem desenvolvidos pela Construtora / Instaladora; Garantia técnica.

9 GENERALIDADES

Para a elaboração da proposta, a Construtora / Instaladora deverá visitar o local e tomar conhecimento e confirmação de tudo o que existe e sua interferência com o projeto, inclusive interligações com equipamentos existentes.

Solicitar esclarecimento sobre o projeto sempre oficialmente seguindo orientação do Edital de Licitação.

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.

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

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

As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada, com todos os sistemas operando segundo as mesmas.

Eles devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos.

A Construtora / Instaladora aceita e concorda que os serviços, objeto dos documentos contratuais devendo ser complementados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

A Construtora / Instaladora deverá efetuar levantamento de todos os materiais e equipamentos dos projetos apresentados, conferindo a sua última versão, e notificar ao Hospital Federal do Andaraí os casos em que haja divergências entre projetos e listas de materiais, tanto na questão quantitativa como na questão da sua especificação.

No caso de erros ou discrepância, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer modo ser comunicado a fiscalização.

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.

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

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.

Os materiais e equipamentos a serem empregados nesta obra serão novos e comprovadamente de primeira qualidade e serão de fornecimento e instalação da Construtora / Instaladora.

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

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 da subestação.

A instaladora obriga-se a entregar ao Cliente, após o término da obra, todos os arquivos eletrônicos dos projetos modificados “as built”.

A Construtora / Instaladora obriga-se a providenciar vistorias e liberações junto aos órgãos pertinentes, de forma a obter documentos necessários para as ligações definitivas e Habite-se.

A omissão da notificação, caracterizará ao Hospital Federal do Andaraí que não há nada que ofereça distorções no orçamento e/ou proposta apresentada, não cabendo à Construtora / Instaladora, qualquer reivindicação posterior, exceto nos casos pré acordados entre Instaladora e Hospital Federal do Andaraí.

A Construtora / Instaladora não poderá prevalecer-se de qualquer erro, manifestamente involuntário ou de qualquer omissão, eventualmente existente, para eximir-se de suas responsabilidades.

A Construtora / Instaladora obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos ou das especificações.

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre a Construtora / Instaladora e o Hospital Federal do Andaraí.

O projeto descrito no presente documento poderá ser modificado e/ou acrescido, a qualquer tempo a critério exclusivo do Hospital Federal do Andaraí que de comum acordo com a Construtora / Instaladora, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando a boa continuidade da obra.

As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada, com todos os sistemas operando segundo estas.

Eles devem ser considerados complementares entre si e, o que constar de um dos documentos, é tão obrigatório como se constasse em ambos.

A Construtora / Instaladora deverá efetuar a análise crítica das especificações e do projeto executivo, dos sistemas a serem executados e compatibilização com as demais áreas e segmentos.

A omissão deste procedimento implicará no integral aceite pela Instaladora de todas as condições enviadas. É de responsabilidade da Instaladora alertar a impossibilidade da execução ou incompatibilidade com normas para qualquer tipo de trabalho assim como a funcionalidade dos sistemas e equipamentos projetados, lembrando que esta

comunicação deverá ser realizada antes da instalação, sendo que todas as despesas decorrentes para eventuais correções serão às custas da instaladora.

A Construtora / Instaladora aceita e concorda que os serviços, objeto dos documentos contratuais devem ser complementados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

A Construtora / Instaladora não poderá prevalecer-se de qualquer erro, manifestamente involuntário ou de qualquer omissão, eventualmente existente, para eximir-se de suas responsabilidades.

A Construtora / Instaladora obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos ou das especificações.

Por interferência de projetos, caso haja necessidade de alteração e/ ou mudança de caminhamento de tubulações, eletrodutos, eletrocalhas, perfilados, tubos de hidráulica, caixas etc., os custos gerados deverão estar inclusos no escopo da Instaladora, sem custo adicional ao Hospital Federal do Andaraí.

A Construtora / Instaladora deverá obrigatoriamente utilizar os materiais cujos fabricantes estão relacionados nos memoriais descritivos, não sendo permitida a alteração dos mesmos, exceto com autorização por escrito do Hospital Federal do Andaraí seguindo os princípios e procedimentos previstos nas especificações.

No caso de erros ou discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado ao Hospital Federal do Andaraí.

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre a Instaladora e o Hospital Federal do Andaraí.

Caso haja detalhe de serviços constantes em projetos, mas não mencionados nas especificações e vice-versa, estes serão considerados como parte integrante do escopo da Construtora / Instaladora.

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

Não serão aceitas quaisquer reivindicações, pleitos ou custos extras em virtude de equívocos, tais como: má interpretação dos projetos e especificações, levantamento de quantidades, falta da consideração de algum item não mencionado nos projetos e/ou especificações, mas necessário à execução dos serviços, ou seja, o preço global apresentado deverá contemplar todos os materiais, equipamentos e serviços necessários ao perfeito funcionamento dos sistemas.

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

Os serviços que não constarem em projetos e/ou especificações, porém exigidos pelas normas técnicas e órgãos públicos (corpo de bombeiro, prefeitura, etc.), deverão ser considerados no escopo da proposta.

A Construtora / Instaladora deverá 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 inspeção.

O projeto descrito no presente documento poderá ser modificado e/ou acrescido, a qualquer tempo a critério exclusivo do Hospital Federal do Andaraí que de comum acordo com a Instaladora e com a anuência da Projetista, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando a boa continuidade da obra.

A Construtora / Instaladora deverá emitir sua proposta ciente de que será responsável por todas as adequações do projeto na obra, sendo assim, não poderá apresentar custos adicionais de eventuais modificações, tais como:

✓ Deverá solicitar e ser responsável pelos trâmites de pedido de ligação de obra e

ligações definitivas junto às concessionárias e órgãos públicos;

- ✓ Deverá emitir os atestados de instalações e respectivas ART's com base nas regulamentações do Corpo de Bombeiros, para emissão final do Auto de Vistoria;
- ✓ Deverá garantir que a mão-de-obra deverá ser de primeira qualidade e que a supervisão estará a cargo de engenheiro habilitado;
- ✓ Deverá prever o fornecimento completo, de todo o projeto compatibilizado, incluindo material, mão-de-obra e supervisão para fabricação, instalação, testes e regulação de todos os equipamentos fornecidos e da instalação como um todo;
- ✓ Será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas, quadros, equipamentos, suportes, etc;
- ✓ Ao término dos serviços deverá fornecer instruções necessárias ao pessoal designado para operar e manter a instalação;
- ✓ Deverá fornecer um manual de operação e manutenção, contendo catálogos dos equipamentos e desenhos atualizados da instalação;
- ✓ Considerar apoio civil, tais como, retirada de entulho, rasgos, chumbamento e recomposição das paredes para passagens dos eletrodutos, dos dutos e tubulações em piso e parede, furos em lajes para passagem de tubulação, eletrodutos. Grauteados para tubulações e demais itens necessários, quando solicitado pelo Hospital Federal do Andaraí;
- ✓ Fazer comissionamento de todos os sistemas e equipamentos relativos às instalações de Sistemas Eletrônicos e SDAI. O responsável por este trabalho que também deve ser um profissional independente do processo (não pode ser emitido pela Instaladora) deverá apresentar junto com relatório ART de conformidade, e pelas normas técnicas cabíveis, quando solicitado pelo Hospital Federal do Andaraí;
- ✓ Considerar fornecimento de materiais e mão-de-obra para execução de pinturas de acabamento, sinalização e identificação, conforme determinado no memorial descrito e normas técnicas;
- ✓ Faz parte do escopo da Instaladora o entrosamento e compatibilização das instalações (adaptar ao sistema da concorrência) com a construção civil, projeto de elétrica, hidráulica e combate ao incêndio, arquitetura, ar condicionado, ventilação e exaustão etc., bem como a marcação na obra dos pontos exatos de localização e



instalação dos materiais e equipamentos objeto desta concorrência;

- ✓ A Construtora / Instaladora, deverá manter a área limpa, durante e após a execução dos trabalhos, bem como remoção do entulho (coleta seletiva) será de responsabilidade de cada subempreiteiro, a parte que lhe couber;
- ✓ Prever descarregamento e movimentação no local de armazenamento. Quando da entrega na obra e na execução, correrá única e exclusivamente por conta da Instaladora, sendo que esta deverá utilizar dispositivos adequados para a execução destes serviços;
- ✓ Prever fretes, descarga, armazenagem, movimentação horizontal e vertical dentro do canteiro-de-obras, inclusive dos materiais de faturamento direto;
- ✓ Cabe ao contratado, manter pessoal de nível superior, com atribuições definidas em lei e experiência profissional compatível com o porte e natureza da obra, para além da condução das equipes de montagem, manter o contexto do projeto atualizado face às alterações que porventura forem introduzidas;
- ✓ Fornecer no final da obra, projeto As Built, manuais de operação, manuais do sistema, manuais de programação dos equipamentos e dos sistemas como um todo, incluindo a lista de peças sobressalentes e listagem de componentes recomendados para manutenção preventiva e corretiva, start-up e operação assistida;
- ✓ Não será aceita reivindicação adicional por interferência de projetos. Caso haja necessidade de alteração e/ou mudança de caminhamento de tubulações de hidráulica, dutos, eletrodutos, eletrocalhas, perfilados, caixas etc., bem como distorções ou divergências entre planilha quantitativa e projetos, os custos gerados deverão estar inclusos no escopo da Instaladora, sem custo adicional ao Hospital Federal do Andaraí.
- ✓ Todos os instrumentos de inspeção e teste devem ser aferidos e/ou calibrados em órgão de reconhecida capacidade e serem por ele atestados;
- ✓ Todos os instrumentos utilizados para testes que componham o “Data-Book” devem - ser previamente calibrados por instituto ou órgão certificado;
- ✓ Proceder aos serviços de checagem de interferências com redes de outras disciplinas;
- ✓ Realizar reuniões com as empresas que estejam executando outras disciplinas ou serviços, a fim de evitar interferências ou conflitos na obra;



- ✓ Responsabilizar-se pelo transporte dos materiais bem como pela sua guarda durante o período em que lá permaneça, cujo fornecimento seja de responsabilidade do Hospital Federal do Andaraí responsabilizando-se pela sua retirada a partir do almoxarifado. É de sua responsabilidade também a eventual devolução de tais materiais, caso haja sobras ou identifique que os mesmos encontram-se defeituosos ou danificados;
- ✓ Responsabilizar-se pelos materiais fornecidos pelo Hospital Federal do Andaraí e danificados por mau-uso dos seus prepostos, ressarcindo à mesma pelos prejuízos ocasionados;
- ✓ Fornecer todo o EPI necessário ao seu pessoal (botas, capacetes, luvas, óculos, uniforme, etc.), conforme exigências da equipe de segurança da obra;
- ✓ Fornecimento de materiais e equipamentos necessários para a segurança, higiene e saúde de seus funcionários, conforme exigências da equipe de segurança da obra, assim como dispositivos de sinalização, dentre outros;
- ✓ Providenciar canteiro de obras para armazenamento de materiais e ferramentas, e também abrigo de seus equipamentos, permitindo o livre acesso da FISCALIZAÇÃO da mesma a todas as suas dependências atendendo às exigências da obra, e também é de responsabilidade da Construtora / Instaladora a execução das ligações provisórias que sejam necessárias para a execução da obra.

Cabe a Construtora / Instaladora, manter pessoal de nível superior, com atribuições definidas em lei e experiência profissional compatível com o porte e natureza da obra, para além da condução das equipes de montagem, manter o contexto do projeto atualizado face às alterações que porventura forem introduzidas.

10 PROJETO

A Instaladora não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades. A Construtora / Instaladora obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes nos desenhos e nas especificações.

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

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

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

A Construtora / Instaladora deverá 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 inspeção.

Todos os adornos, melhoramentos, detalhes 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. Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre o Hospital Federal do Andaraí e a Construtora / Instaladora.

Alterações de Projeto: O projeto poderá ser modificado e/ou acrescido a qualquer tempo, a critério exclusivo do Hospital Federal do Andaraí que de comum acordo com a Instaladora e com a anuência da Projetista, fixará as implicações e acertos decorrentes visando à boa continuidade da obra.

11 CUSTOS A SEREM CONSIDERADOS E INCLUSOS NA PROPOSTA

O projeto elaborado em questão, foi baseado nas informações fornecidas pelo Cliente durante o período de elaboração dos projetos.

Como algumas informações serão fornecidas após a entrega dos projetos executivos, a Construtora / Instaladora deverá na ocasião da elaboração da proposta técnica-comercial, incluir verbas para assimilação de custos que venham ser decorrentes de novas informações, tais como:

- Em função de revisão de projetos com inclusão e acréscimo de pontos de tomadas de TI, CFVT, Controle de Acesso e SDAI, com base nos projetos e informações fornecidos pelo cliente;
- Em função de serviços de interferências com outras disciplinas ou com obras civis;
- Em função de alteração de projetos em função de interferências em campo, tais como; entreforro, pisos elevados, instalações existentes;
- Para o caso de interface com as instalações existentes (áreas dos Racks e caminhamento interno na edificação), prever custo adicional para extensão de infraestruturas, caixas e interligações;
- Prever Custos e verbas para obras civis para instalação de infraestrutura, fabricação de suportes, construção de bases de equipamentos e caixas de passagem em alvenaria; desvio de instalações, interligações com instalações existentes; reuniões com fornecedores de equipamentos, adequação de instalações em função de mudança de lay out da área; complemento de instalação na falta de informação no projeto ou ponto.

Não serão aceitos pelo cliente, nenhum tipo de reivindicação de aditivo ou custos adicionais, a não ser aqueles que o próprio cliente solicitar através de documento oficial de solicitação de novos serviços e que não constem no escopo constante nos projetos e salientados neste memorial descritivo.

É de responsabilidade da Construtora / Instaladora considerar estes custos na planilha orçamentária, seja de forma explícita ou implícita em cada item constantes na planilha de preços.

12 CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE

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

Os critérios para nortear a similaridade ou analogia são:

- ✓ Dois ou mais materiais ou equipamentos, quando apresentarem idêntica função construtiva e mesmas características de serviço, da especificação, serão considerados similar com equivalência técnica.
- ✓ Se apresentarem a mesma função construtiva e divergirem nas características de serviço desta especificação será considerado similar parcial com equivalência técnica.
- ✓ Na similaridade parcial, a substituição se for feita, será mediante compensação financeira para uma das partes como relacionado em contrato.
- ✓ A fiscalização após análise registrará no documento da obra o tipo de similaridade solicitada.
- ✓ A instaladora poderá a qualquer momento requerer a similaridade.

13 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS (VENDOR LIST)

13.1 INFRAESTRUTURA DOS SISTEMAS ELETRÔNICOS

13.1.1. MAT. PARA INFRAESTRUTURA (TI / CFTV / CONTROLE DE ACESSO / SDAI)

- Eletroduto em aço com especificação AE 1008/1012 com galvanização à fogo para instalação ao tempo e eletrolítico para instalação abrigada, classe pesada, segundo NBR 5624/84, com rosca paralela BSP, especificação segundo NBR 8133/83. As luvas deverão ser de aço carbono, galvanizadas a fogo para instalação ao tempo e eletrolíticas para instalação abrigada, recebendo recobrimento igual à do eletroduto em sua superfície externa. As curvas deverão ser galvanizadas, recebendo recobrimento igual à do eletroduto em sua superfície. Bitolas indicadas em projeto.
Referência: Mannesman / Apolo / Carbinox / Perfil Lider / Paschoal Thomeu Valeman ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Eletroduto corrugado flexível em PVC, tipo leve, para instalação em paredes e dry wall, conforme NBR 15465. Bitolas indicadas em projeto.
Referência: Tigre / Amanco / Majestic Valeman ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Eletroduto em PVC rígido roscável preto, tipo antichama, nos diâmetros indicados em projeto, conforme NBR 6150/80, com rosca paralela BSP, conforme norma NBR 8133/83. As luvas de emenda devem ser do tipo roscável, assim como as curvas a 90° devem ser do tipo roscável, fabricadas em PVC rígido, conforme a norma NBR 6150/80 da ABNT.. Bitolas indicadas em projeto.
Referência: Tigre / Amanco / Majestic Valeman ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Caixa em chapa de ferro galvanizado # 16 ou #14 conforme dimensões (ver dimensão no projeto), com tampa aparafusada e junta de Neoprene, decapada, com

pintura com premer a base de cromato de zinco e duas demãos de tinta à base de laca nitrocelulose, conforme NBR 6235/80. Dimensões indicadas em projeto.

Referência: Starmetal / Precisa / JSA / Cemar / Thomeu Valeman ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Caixa para instalação em paredes tipo Dry Wall, em material plástico, fixadas através de travessas apropriadas. Dimensões indicadas em projeto.

Referência: Tigre / Amanco / Majestic Valeman ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Caixa para instalação em paredes de alvenaria, em material plástico, fixadas através de travessas apropriadas. Dimensões indicadas em projeto.

Referência: Tigre / Amanco / Majestic Valeman ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Condulete do tipo múltiplo, em corpo e tampa injetados em liga de alumínio silício, de alta resistência mecânica e a corrosão; junta de vedação pré-moldada em borracha sintética, e parafusos de fechamento em aço bicromatizados; entradas perfeitamente alinhadas, fixação das tubulações por parafusos. Dimensões indicadas em projeto.

Referência: Wetzel / Moferco / Daisa / Tramontina Valeman ou fornecedor com certificação ABNT NBR

13.2 EQUIPAMENTOS E MATERIAIS PARA CABEAMENTO ESTRUTURADO

- Cabo de transmissão de dados, Gigalan Max Green U/UTP 23 AWG x 4P, CAT 6, LSZH, VM, RIB.

Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Conector fêmea, Gigalan, CAT 6, Premium, Branco.

Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR



- Espelho 4x4 de 6 posições, Branco.
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Espelho 4x2 de 6 posições, Branco.
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Caixa de sobrepor de 2 posições, Branco.
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Módulo Pial Plus, pino Jack, BR SOLLAN, Branco.
Referência: Sollan ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Patch Cord U/UTP, CAT. 6, CM T568A – 2,5 mm – Azul.
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Patch Cord U/UTP, CAT. 6, CM T568A – 3,0 mm – Azul.
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Patch Panel, descarregado 24P, angular 1U.
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Rack fechado servidor 42U x 600mm x 1100mm..
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Rack aberto 19" x 45 U, Enterprise.
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Guia vertical fechado, Enterprise (45U).
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Guia de cabos superior, Enterprise.

Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Barra de aterramento para rack 45U.

Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Conjunto de porca gaiola com parafuso e arruela M5.

Referência: Fornecedor de boa qualidade ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Régua PDU 8 tomadas para Rack de 19" – 20 A – NBR 14136 - Preto.

Referência: Fornecedor de boa qualidade ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Guia de cabos horizontal, fechado, 1U, alta densidade.

Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Placa cega 19", 1U, Preta.

Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Etiqueta plástica para identificação de cabos

Referência: Brother ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Velcro dupla face, Slim, Preto 20mm.

Referência: Sollar ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Guia de cabos horizontal traseiro.

Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Abraçadeira plástica T-18R.

Referência: Hellerman ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Abraçadeira plástica T-30R.

Referência: Hellerman ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Fita isolante PT 19mmx20m.
Referência: 3M ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Cabo óptico Fiber-Lan Indoor / Outdoor, 06F MM (50) OM3 RISER.
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- DIO B144 Módulo Básico.
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- DIO A270 Módulo Básico.
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Kit Bandeja de emenda Stack 12F.
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Kit Bandeja de emenda Stack 36F.
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Extensão Óptica conectorizada 02F MM (50) OM3 10 GIBABIT-LC-UPC-DO-9.
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Extensão Óptica conectorizada 06F MM (50) OM3 10 GIBABIT-LC-UPC-DO-9.
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Cordão Duplex MM (50) OM3 10 GIBABIT-LC-UPC-UPC 5.OM-AQUA (A-B).
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Cordão Duplex MM (50) OM3 10 GIBABIT-LC-UPC-UPC 2.5.OM-AQUA (A-B).
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR

- Kit Suporte de adaptador para DIO A270 LC/SC (Kit 3 pcs).
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Placa de identificação cabo óptico.
Referência: Sollan ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Prateleira Ventilada 2U.
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Prateleira Normal 1U.
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Bandeja Telescópica 500mm.
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Voice Panel 50 portas.
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Voice Panel 30 portas.
Referência: Furukawa ou fornecedor com certificação ABNT NBR
- Miscelânea de instalação.
Referência: Fornecedor de boa qualidade ou fornecedor com certificação ABNT NBR

