



# **SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE**

**PROJETO TÉCNICO PARA O CORPO DE BOMBEIROS DO  
ESTADO DE SÃO PAULO**

**MEMORIAL DESCRITIVO E  
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**UNIDADE 05 – CEFOR Vila Mariana "Dr. Antonio  
Guilherme de Souza"**

**SETEMBRO / 2021**

**20010-PL-MEM-U05-02**





## ÍNDICE

<b>A. OBJETO E LOCAL .....</b>	<b>1</b>
<b>B. GENERALIDADES .....</b>	<b>2</b>
<b>C. COMPARTIMENTAÇÃO DE AMBIENTES .....</b>	<b>4</b>
<b>D. PLANO DE AÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>E. HIDRÁULICA .....</b>	<b>13</b>
<b>F. ELÉTRICA .....</b>	<b>24</b>
<b>G. SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO .....</b>	<b>55</b>
<b>H. REGISTRO FOTOGRÁFICO .....</b>	<b>70</b>
<b>I. LISTA DE DOCUMENTOS.....</b>	<b>81</b>



## A. OBJETO E LOCAL

**OBJETO: PROJETOS TÉCNICOS PARA ATENDER AS EXIGÊNCIAS DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO.**

**LOCAL: Rua Dona Inácia Uchoa, 574 – Vila Mariana – CEP 04110-021**

### A.1. INTRODUÇÃO

A Secretaria de Estado da Saúde, visa promover a regularização dos Estabelecimentos assistenciais de Saúde a ela pertencentes, em atenção ao regulamento de segurança e contra incêndios das edificações e áreas de risco do Estado de São Paulo.

Para tanto, submeteu os projetos de diversas unidades à análise do Corpo de bombeiros do Estado de São Paulo e, após suas respectivas aprovações, desenvolveu os projetos básicos que orientam a execução das obras para atendimento da legislação atual.

Este documento apresenta as condições de execução destes serviços .

## B. GENERALIDADES

O presente Memorial Descritivo tem como objetivo complementar as informações contidas no Projeto Básico.

A execução dos serviços em todos os seus itens deverá estar de acordo com os desenhos, especificações, anexos e instruções complementares, presentes no Projeto Básico e neste Memorial Descritivo, observadas ainda as prescrições contidas nas Normas Técnicas da ABNT, aplicáveis às atividades em questão.

Tratando-se de uma construção em edificação existente e em operação, será necessário um planejamento completo da obra, incluindo a movimentação dos materiais, mobilização de mão-de-obra, estocagem, ruído, poeira, segurança, entre outros.

A obra deverá ser acompanhada por um engenheiro civil habilitado pelo Conselho Regional de Engenharia Arquitetura e Agronomia - CREA, com comprovada experiência em obra do mesmo porte, e assessorado por equipe de engenheiros e técnicos em todas as especialidades que compõem o presente empreendimento.

Os materiais especificados neste memorial são de linha e estão disponíveis no mercado. Mesmo que não mencionado, o termo "ou equivalente" aplica-se a todos os materiais especificados, entendendo-se por equivalente produto de mesmo padrão em dimensões, qualidade e aplicação.

A especificação de fabricantes, fornecedores e materiais destinam-se a estabelecer o padrão de qualidade, podendo-se incluir outros que apresentem características iguais ou superiores, em virtude de necessidades técnicas de construção, aspectos legais ou dificuldades em sua aquisição.

Pequenas alterações em função de melhor solução estética ou técnica poderão ser introduzidas no projeto, desde que previamente autorizadas pelo autor do projeto e pela fiscalização.

Os serviços e obras serão realizados com rigorosa observância dos desenhos do projeto e respectivos detalhes e estrita obediência às prescrições e exigências do memorial descritivo de serviços e acabamentos, todos eles convenientemente autenticados por ambas as partes como elementos integrantes do contrato e valendo como se, no mesmo contrato, efetivamente transcritos fossem.

### Discrepância, Prioridade e Interpretação dos Elementos de Projeto

Para solucionar divergências entre documentos contratuais, fica estabelecido, em todas as etapas de projeto, que:

- ✓ Em caso de divergência entre o contido em uma especificação de material e o memorial descritivo, prevalecerá sempre o último;
- ✓ Em caso de divergência entre o memorial descritivo e os desenhos do projeto, prevalecerá sempre o primeiro;



- ✓ Em caso de divergência entre as cotas dos desenhos e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras;
- ✓ Em caso de divergência entre os desenhos de escala diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala;
- ✓ Em caso de divergência entre os desenhos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes.

As Especificações Técnicas, as Normas Técnicas da ABNT, o Projeto Básico e demais elementos complementam-se e não devem ser aplicados isoladamente, pois a fiel obediência a cada uma delas é indispensável para o sucesso do empreendimento.

Deverão ser atentamente observadas as notas constantes nos desenhos, as quais são consideradas como parte integrante deste memorial.

A mão de obra empregada nos serviços deverá ser tecnicamente qualificada, e é de inteira responsabilidade da Contratada. Durante a execução da obra, deverá ser observada a boa técnica na execução dos serviços, as definições e especificações do projeto e as normas de segurança.

#### Obrigações da Contratada:

- a. Contratar Engenheiro de Segurança do Trabalho para elaborar programa de higiene e segurança do trabalho (PCMAT – PCSMO) e acompanhar a sua implantação na obra. Deverá manter na obra, técnico em segurança do trabalho durante toda a jornada de trabalho, o qual se responsabilizará em conjunto com a construtora pelo cumprimento das normas preconizada pela NR-18.
- b. Fornecer aos seus técnicos e funcionários equipamentos de proteção individual e coletiva, e/ou materiais indispensáveis para promover a segurança e o trânsito de usuários e servidores do edifício.
- c. Manter seus funcionários sempre uniformizados e identificados, devendo encaminhar previamente ao início dos trabalhos relação dos mesmos para autorização de entrada nas dependências do Hospital.
- d. Responder pelas despesas relativas a encargos trabalhistas, de seguro de acidentes, impostos, contribuições previdenciárias e quaisquer outras que forem devidas e referentes aos serviços executados por seus funcionários ou sub-contratados, uma vez que os mesmos não têm vínculo empregatício com a Contratante.

#### Responsabilidade e Garantia

O Contratado assumirá integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que efetuar, de acordo com o memorial descritivo, instruções da concorrência e do Contrato além dos demais documentos técnicos fornecidos, responsabilizando-se também pelos danos decorrentes devido à má execução desses trabalhos.

Fica estabelecido que a realização, pelo Contratado, de qualquer elemento ou seção de serviço implicará a tácita aceitação e ratificação, por parte dele, dos materiais, processos e dispositivos adotados e preconizados no memorial descritivo para execução desse elemento ou seção de serviços.

## **C. COMPARTIMENTAÇÃO DE AMBIENTES**

### **C.1. OBJETIVO**

O principal objetivo deste item é recomendar os requisitos técnicos mínimos a serem exigidos, visando à adequação da proteção passiva contra incêndio.

### **C.2. REQUISITOS TÉCNICOS EXIGÍVEIS PARA OS MATERIAIS E SISTEMAS CORTA-FOGO**

Os requisitos mínimos dos materiais/sistema corta-fogo a serem exigidos são:

### **C.3. TEMPO REQUERIDO DE RESISTÊNCIA AO FOGO – TRRF**

Baseado na Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros e nas Normas pertinentes ao assunto, os sistemas a serem aplicados nas vedações de passagens de cabos, devem evitar a propagação de fogo e fumaça entre os diversos compartimentos proporcionando, no mínimo, 2 (duas) horas de proteção passiva contra incêndio.

### **C.4. ABERTURAS LOCALIZADAS EM ÁREAS INTERNAS**

No caso de aberturas localizadas em áreas internas, os sistemas corta fogo deve ter característica intumescente.

Com as dilatações ou movimentações naturais do concreto alguns tipos de revestimentos do selo corta fogo podem gerar fissuras e trincas comprometendo o seu desempenho em uma real situação de incêndio, já que através das trincas podem passar fumaça e gases. Os revestimentos intumescentes evitam o aparecimento dessas trincas e fissuras, pois são produtos flexíveis e acompanham as movimentações do concreto.

- OBS: O revestimento intumescente deve ser testado e aprovado juntamente com o sistema proposto, isto é, os revestimentos devem ter sido testados como parte integrante do sistema, não devendo ser permitidas soluções que incluam produtos que não foram testados e aprovados juntamente com o sistema corta fogo.

### **C.5. ABERTURAS LOCALIZADAS EM ÁREAS EXTERNAS**

No caso de passagens localizadas em áreas externas ou locais com passagem de tubulação, os sistemas deverão ser resistentes e duradouros, tais como argamassas corta-fogo especiais.

Em áreas expostas ou sujeitas a umidade ou água, devem ser previstos sistemas imunes a intempéries e raios U.V, desde que, os produtos que compõem o sistema tenham sido testados e aprovados como parte integrante do sistema. Não serão permitidas soluções para a proteção contra intempéries que incluam produtos que não foram testados e aprovados juntamente com o sistema corta fogo.

Os sistemas fibrosos vegetais para as áreas externas não serão aceitos.

### **C.6. DIMENSÃO DAS ABERTURAS**

O sistema corta fogo proposto para as médias e grandes aberturas devem ter sido testadas e aprovadas para tal situação pelos órgãos certificadores. O sistema corta fogo testado em grandes e médias aberturas podem ser utilizadas em pequenas aberturas. O inverso torna-se inadmissível. Consideram-se:

- Aberturas grandes:  $\geq 2\text{m}^2$
- Aberturas médias:  $0,30\text{m}^2$  a  $1,99\text{m}^2$
- Aberturas pequenas:  $< 0,30\text{m}^2$

Isso por que, o teste, dentre outros itens, analisa a integridade do sistema, ou seja, observa por quanto tempo ele se mantém íntegro sem entrar em colapso, e obviamente, quanto maior a abertura maior o risco do colapso.

Devido a esse fator, o sistema corta fogo previsto para as grandes e médias aberturas, devem ter sido testados através de ensaios que simulem uma situação de incêndio em grandes e médias aberturas. E os ensaios realizados em aberturas pequenas, não devem ser considerados válidos para aberturas maiores que o tamanho da abertura efetivamente testado.

### **C.7. SUSTENTAÇÃO DO SELO CORTA FOGO**

O sistema corta-fogo a ser utilizado deve ser AUTO-PORTANTE, isto é, não deve necessitar de nenhum artifício (anteparos, cantoneiras ou telas metálicas) para sustentar o sistema em grandes aberturas.

Isso por que, na ocorrência de um incêndio, o anteparo entrará em colapso rapidamente e o sistema corta fogo, apesar de ter obtido um bom desempenho no teste, também entrará em colapso por falta de sustentação de sistema, comprometendo o desempenho total do projeto.

Os sistemas que se utilizarem de anteparos para sua sustentação, deverão ter esses artifícios testados como parte integrante do sistema, não devendo ser permitidas soluções que incluam anteparos que não foram testados juntamente com o sistema corta fogo.

### **C.8. CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS**

Caso os produtos que compõem os sistemas sugeridos pelo fabricante sejam de origem fibrosa, esses produtos devem ser apresentados em forma de painéis de alta densidade, compactados, resinados e autoportantes, não devendo ser apresentados produtos em forma de mantas flexíveis. Não serão aceitos produtos feitos com fibra vegetal.

### **C.9. GARANTIA DOS SISTEMAS E PRODUTOS – TESTE DE ENVELHECIMENTO / DURABILIDADE**

Para comprovar a durabilidade do sistema, deverá ser exigido o teste de envelhecimento do sistema de acordo com a Norma DIN 4102-9:1990-05.

Teste de envelhecimento: Esse teste comprova que após 25 anos, caso venha ocorrer um incêndio, o sistema irá manter suas características iniciais da compartimentação do ambiente. Esse teste resguarda os interesses do cliente, tanto no funcionamento do sistema a longo prazo, como também comprova o não surgimento de rachaduras e trincas, não permitindo a entrada de poeira ou roedores.

Garantias e declarações escritas pelo fabricante dos produtos não tem validade sem que o





sistema tenha realmente passado pelo teste de envelhecimento e durabilidade, endossado por um órgão certificador.

O fabricante deverá garantir a qualidade e confiabilidade dos produtos, inspecionando os serviços de instalação para que possíveis erros de instalação sejam constatados imediatamente.

O fabricante deverá comprovar o tempo de proteção dos sistemas sugeridos, com testes realizados em laboratórios de notório conhecimento no assunto.

O instalador dos sistemas dará garantia total dos serviços por ele executados por um período mínimo previsto em contrato com a incorporadora e construtora, não sendo inferior a 12 meses para casos de falhas ou montagem incorreta. A partir da entrega definitiva do sistema.

### **C.10. FIXAÇÃO DE PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DOS SISTEMAS**

O instalador deverá garantir os serviços de instalação para que possíveis erros de execução sejam constatados imediatamente.

Serão instalados ao lado de cada abertura uma placa de identificação mencionando o sistema utilizado, a data de instalação e marca. As placas de identificação auxiliam em uma futura manutenção, pois se houver alguma dúvida, o fabricante do sistema pode ser facilmente identificado e contatado.

### **C.11. MANUAL DOS SISTEMAS E MANUTENÇÃO**

O instalador deverá fornecer após a conclusão dos serviços, uma manual com o descritivo técnico de cada produto e sistema aplicado.

Nesse manual deverão constar os métodos de manutenção, introdução de novos cabos, retirada de cabos, etc., além de descrever todos os sistema e produtos utilizados.

### **C.12. TREINAMENTO PARA MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS**

O instalador deverá oferecer treinamento, incluindo material didático do sistema, a uma equipe indicada pelo cliente para tirar todas as dúvidas inerentes ao processo de manutenção dos selos, quando estes sofrerem acréscimo ou retirada de cabos.

### **C.13. MEIO AMBIENTE/SAÚDE**

Os produtos empregados nos sistemas corta fogo deverão ser classificados como não prejudicial à saúde dos seus mantenedores e ao meio ambiente.

Ser isento de solventes inflamáveis ou tóxicos; não produzir gases inflamáveis ou tóxicos durante a secagem ou processo de cura;

Os produtos empregados nos sistemas corta fogo deverão ser classificados como não prejudicial à saúde dos seus mantenedores e ao meio ambiente. Para isso deverá ser apresentado a classificação do material divulgado pelo IARC (Agência Internacional para Pesquisa do Câncer) e OMS (Organização Mundial da Saúde) como sendo “não classificado como cancerígenos para seres humanos”.

A Contratada deve tomar precauções e providências para que o ambiente da área de

montagem não seja deteriorado. O local de trabalho deverá ser mantido limpo, higiênico, seguro, evitando o derramamento de óleos, graxas, combustíveis, solventes, tintas, etc., tudo que possa agredir o meio ambiente.

É importante exigir que o material fibroso utilizado nos sistemas corta fogo possuam uma boa classificação no IARC. Seguem abaixo as classificações possíveis para os materiais fibrosos:

Grupo 3: Não classificado como cancerígeno para humanos devido a inadequada evidencia de carcinogenicidade a seres humanos e relativa baixa biopersistencia desses materiais.

Fibras classificadas no grupo 3: lã de rocha, fibras de escórias, filamentos contínuos de lã de vidro, fibra de vidro.

Grupo 2B: Possivelmente cancerígenos para serem humanos devido a sua relativa alta biopersistencia.

Fibras classificadas no grupo 2B: Fibra cerâmica refratária

#### **C.14. DEMAIS CARACTERÍSTICAS NECESSÁRIA AOS PRODUTOS E SISTEMA CORTA FOGO**

- Ser isento de solventes inflamáveis ou tóxicos; não produzir gases inflamáveis ou tóxicos durante a secagem ou processo de cura;
- Garantir a estanqueidade à passagem de gases e fumaça;
- Ser isento de manutenção periódica;
- Permitir a passagem de novos cabos/elementos sem afetar a aplicação já efetuada;
  
- Ser imune à umidade em locais sujeitos a intempérie, animais roedores e cupins;
- Ser classificado e aprovado por um órgão reconhecido.
- Instalação e Manutenção

#### **C.15. INSTALAÇÃO**

Os serviços deverão ser executados por empresas com experiência no manuseio dos produtos e métodos de instalação.

A instalação deverá ser executada em conformidade com as técnicas recomendadas pelo fabricante dos produtos e sistemas.

O instalador deverá fornecer ART (Anotação de Responsabilidade Técnica), pertinente ao serviço contratado.

Manutenção

Os sistemas e produtos deverão:

- Ser isentos de manutenção periódica;
- Permitir a passagem de novos cabos/elementos sem afetar a aplicação já efetuada;
- Possuir vida útil superior a 25 anos comprovada através de teste de envelhecimento\*;

Testes e Aprovações

Os selos corta fogo devem ser testados e aprovados conforme Normas internacionais e

atender a duas horas de incêndio.

- Ser classificado e aprovado por um órgão reconhecido.

Referência: HILT, FIRE MASTER, ELASTA-SIL

## **C.16. ALTERAÇÕES DO PROJETO E "AS BUILT"**

**O projeto poderá ser modificado e ou acrescido, a qualquer tempo, a critério exclusivo da Contratante que de acordo com a Instaladora, fixará as implicações e acertos decorrentes visando a boa continuidade da obra. Sendo que as correções de todo o projeto em desenhos copiativos, serão de responsabilidade da Instaladora.**

## **C.17. CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE**

Neste memorial descritivo, as marcas, os modelos, as características e especificações dos materiais e/ou equipamento especificados servem como referências de mercado para orientar o cliente, e não encerram a lista dos materiais e/ou equipamento disponíveis no mercado para cada caso, podendo existir ou vir a existir outros de características técnicas similares.

Esclarecemos que, nos itens que há indicação de marca, nome de fabricante ou tipo comercial, estas indicações se destinam a definir o tipo e o padrão de qualidade requeridas.

Os materiais citados neste memorial descritivo apresentam, conforme adiante definido, critérios de similaridade entre si. Tais critérios pautam, caso seja necessária, a eventual substituição de algumas das especificações deste memorial descritivo.

Quando não houver materiais com características similares disponíveis no mercado, a escolha por determinado material será justificada tecnicamente, sempre visando atender às expectativas do cliente.

A substituição poderá acontecer somente após aprovação pela fiscalização e deverá ser devidamente documentada.

Os critérios para nortear a similaridade ou analogia são:

- Se dois ou mais materiais ou equipamentos apresentarem idêntica função construtiva e mesmas características de serviço na especificação, serão considerados similares com equivalência técnica.
- Se dois ou mais materiais ou equipamentos apresentarem a mesma função construtiva e divergirem nas características de serviço desta especificação, serão considerados parcialmente similares com equivalência técnica.
- Quando existir similaridade, a substituição de materiais e/ou equipamentos poderá ser feita sem haver compensação financeira para as partes.
- Quando existir similaridade parcial, a substituição de materiais e/ou equipamentos poderá ser feita mediante compensação financeira para uma das partes, conforme.
- Após análise, a fiscalização deverá registrar no documento da obra o tipo de similaridade solicitada.
- A consulta e/ou requisição de similaridade pela construtora não deverá servir como pretexto para qualquer atraso no andamento dos trabalhos.

## **C.18. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS**

Todos os materiais a empregar na obra deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade.

Cada lote de material deverá, além de outras averiguações, ser confrontado com a respectiva amostra, previamente aprovada.

As amostras de materiais aprovadas pela Fiscalização, depois de cuidadosamente autenticadas por esta e pela INSTALADORA, serão cuidadosamente conservadas no canteiro da obra até o fim dos trabalhos, de forma a facilitar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados.

**Todos os equipamentos devem ser inspecionados em fábrica e comissionados na instalação.**

Obriga-se-à a Instaladora a retirar do recinto das obras os materiais e equipamentos porventura impugnados pela fiscalização.

Além de atender as normas da A.B.N.T. e aos regulamentos atendidos nos itens acima, o material deve satisfazer ainda, às prescrições constantes no projeto.

Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da Instaladora, de acordo com as especificações e indicações do projeto, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário constante no contrato.

A Instaladora será responsável pelo transporte do material e equipamentos, seu manuseio e sua total integridade até a entrega e recebimento final da instalação pela Fiscalização, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário constante no contrato.

A Instaladora terá integral responsabilidade no levantamento de materiais necessários para o serviço em escopo, conforme indicados nos desenhos, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra.

A Instaladora deverá prever em seu orçamento, todos os materiais e mão-de-obra necessários, para a montagem de equipamentos específicos, bem como de todos os equipamentos que necessitarem de uma infra estrutura, como quadros elétricos, cabeaões, etc...

A Instaladora deverá manter contato com os fornecedores dos equipamentos acima citados, quanto à infra estrutura necessária para a sua montagem.

A Instaladora será responsável por todas as despesas decorrentes de estadia, alimentação e transporte do pessoal administrativo e técnico, bem como de operações .

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.

## **D. PLANO DE AÇÃO**



Para execução das obras, a construtora deverá elaborar em conjunto com a equipe da fiscalização, um plano detalhado de intervenções, com a antecedência necessária para desocupação e remanejamento de atividades, que gerem o mínimo impacto possível nas atividades da equipe do edifício.

#### **D.1. DOS MATERIAIS**

Os materiais empregados na obra deverão ser novos, de primeira qualidade, cumprindo rigorosamente as especificações do projeto, as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e as normas dos órgãos públicos que regulam os trabalhos descritos neste Memorial.

A contratada deverá respeitar às recomendações dos fabricantes e as normas técnicas quando da aplicação de materiais industrializados e de emprego especial, cabendo a ela a responsabilidade técnica e os ônus decorrentes da má aplicação dos mesmos.

Todos os materiais, antes, durante ou depois de instalados, deverão ser protegidos contra danos de qualquer espécie (abrasão, sujeira, oxidação etc.).

#### **D.2. DA EXECUÇÃO DA OBRA**

##### SERVIÇOS PRELIMINARES

É de responsabilidade da Contratada apresentar à fiscalização um cronograma detalhado dos serviços a executar, bem como Projeto executivo detalhado.

Deverá ser apresentado o projeto e locação do Canteiro de Obras, cuja localização deverá ser aprovada pela equipe de Fiscalização.

O canteiro deverá atender ao Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho, de acordo com a Lei nº 6514 de 22/12/77 e portaria nº 3214 de 08/06/78, tudo em conformidade com a NR-18.

Deve ainda ser considerado a retirada do canteiro de obras ao final da construção.

#### **D.3. DEMOLIÇÕES E RETIRADAS**

Antes da execução de qualquer demolição e retirada, deverá ser precedida de análise criteriosa quanto às condições estruturais da edificação remanescente.

Todo o detrito proveniente das demolições, materiais inservíveis e entulho deverão ser acondicionados em caçambas metálicas até o momento do transporte para o bota-fora.

Deverá ser observada, para a destinação de entulho, os locais permitidos e homologados pela Prefeitura Municipal ou outro da região, devendo ser determinado os locais de bota-fora, aprovados este pela Fiscalização.

#### **D.4. PINTURA**

Nos ambientes onde houver intervenções, como por exemplo, instalação de tubulações, hidrantes e detectores, deve ser considerada pintura do ambiente nas cores e padrões da instalação existente.

As paredes internas das áreas de atendimento assistenciais e de apoio, onde não houver outras especificações, deverão receber **pintura látex 100% acrílica hospitalar**, acabamento acetinado, sobre massa acrílica, em pelo menos 2 (duas) demãos, nas cores definidas no Projeto Executivo, linha SelfColor. Referência: tinta Sherwin Williams, Coral ou equivalente.

No teto, onde previsto pintura em forro de gesso monolítico deverá ser aplicada pintura em **látex acrílica antimoho**, cor branco neve, sobre massa corrida, em no mínimo duas demãos. Referência: tinta Coral, Sherwin Williams ou equivalente.

Nos ambientes industriais, como casa de máquinas, escadas e onde indicado pintura sobre laje, será aplicada **pintura látex PVA**, sobre massa corrida em no mínimo duas demãos. Referência: tinta Coral, Sherwin Williams ou equivalente.

Se instaladas, as esquadrias e peças de ferro receberão **proteção anti-ferrugem e pintura esmalte fosco**, na cor a ser definida no Projeto Executivo, linha Selfcolor. Referência: tinta Sherwin Williams, Coral, Suvinil ou equivalente.

Toda vez que uma superfície tiver sido lixada, esta será cuidadosamente limpa com escova e depois com pano seco, para remover todo o pó antes da aplicação da demão seguinte. Deverão ser evitados escorrimentos ou respingos de tinta nas superfícies não destinadas à pintura (vidros, pisos, aparelhos, etc.). Os respingos que não puderem ser evitados serão removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, devendo-se observar um intervalo de 24 horas entre duas demãos sucessivas ou recomendações do fabricante.

Deverão ser aplicadas quantas demãos forem necessárias para perfeita cobertura e uniformidade das superfícies pintadas, que deverão apresentar depois de pronta, uniformidade quanto à textura, tonalidade e brilho.

## D.5. FORROS

- ✓ Se necessários serviços em **forro de gesso monolítico** este será fixado em estrutura própria, instalado com acessórios (pendurais, presilhas, mata-juntas, etc.) conforme recomendação do fabricante, de modo que o resultado final apresente nivelamento, alinhamento perfeito e aparência monolítica. Deverá ter juntas de dilatação e perfis em toda a sua extensão em contato com as paredes. Referência: Forro Placostil F530 da Placo ou equivalente.
- ✓ Nas circulações e ambientes em que forem necessárias inspeções de instalações será adotado **forro em placas estruturadas e revestidas em ambos os lados com cartão e acabamento em uma das faces com película rígida de PVC**, montado sobre perfil "T" de aço galvanizado com pintura eletrostática na cor branca. Nos locais de acesso a registros ou válvulas de controle das utilidades sobre o forro, serão instaladas placas em policarbonato na mesma dimensão das placas de forro em gesso, 625 x 1250 mm ou 625 x 625 mm, conforme especificado em Projeto Básico de Arquitetura. Referência: Forro Gyplex liso da Placo do Brasil, ou equivalente.

## D.6. ESQUADRIAS METÁLICAS E SERRALHERIA

### ESQUADRIAS DE FERRO

- ✓ Se necessárias, todas as esquadrias de ferro deverão ser executadas sem defeito de fabricação, com vedações internas e externas à base de silicone e mastique nas juntas de gaxeta, de modo a evitar a permanência ou penetração de água nestes locais. As partes móveis devem apresentar pingadeiras, garantindo total estanqueidade a chuvas.

O assentamento será realizado mantendo-se o prumo, esquadro e a coplanaridade. Será mantido perfeito acabamento entre as esquadrias e demais elementos, tal como o revestimento de paredes.

- ✓ Onde houver necessidade de instalação ou reforma de corrimãos (rampas de acesso, escada, etc...) este devem ser no padrão existente ou, na falta destes, devem ser **tubulares duplos laterais em tubo de aço galvanizado,  $\varnothing=1\ 1/2"$  e  $2"$  com pintura eletrostática na cor Branca.**

Instalação deve seguir exigências conforme normas:

- NBR-9050 - Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos;
- NBR-9077 - Saídas de emergência em edifícios.

## D.7. LIMPEZA DA OBRA

A obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação. Todas as suas instalações deverão estar em perfeito funcionamento.

Todos os equipamentos, entulhos, lixos e restos de terra deverão ser removidos da obra, pela Contratada.

Deverão ser lavados convenientemente todos os pisos, paredes, vidros, ferragens, metais, aparelhos sanitários, devendo ser removidos quaisquer vestígios de cimentos,

## E. HIDRÁULICA

### E.1. NORMAS E REGULAMENTAÇÕES APLICÁVEIS

Para o desenvolvimento do projeto acima referido foram observadas as normas, códigos e recomendações das entidades a seguir relacionadas:

- Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.
- Outras específicas de cada unidade particular do sistema de utilidades.

### E.2. SISTEMAS PROPOSTOS

O projeto deverá abranger os seguintes sistemas:

- Sistema de Proteção e Combate a Incêndios

### E.3. SISTEMA DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS

#### E.3.1. GENERALIDADES

As especificações e critérios, tomados como base para a concepção e dimensionamento do sistema, estão rigorosamente afinados com as normas impostas pelas normas brasileiras - ABNT e Corpo de Bombeiros - Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico para o Estado de São Paulo.

#### E.3.2. SISTEMA DE PROTEÇÃO POR HIDRANTES

O sistema de proteção com Hidrantes internos à edificação foi previsto de modo que todos os pontos possam ser alcançados pela efetiva extensão da mangueira, limitada em 30 m, no máximo de linha.

De uma maneira geral os abrigos para hidrantes são existentes com reaproveitamento, e onde necessário foi considerado o serviço de manutenção e troca do componentes do hidrante.

Os hidrantes serão equipados com cestos basculantes, uma expedição de 21/2" (válvula globo angular 45°) com adaptador 21/2" rosca x storz 11/2", dois lances de mangueira de 38 mm x 15 m cada com terminais storz de 11/2" nas extremidades, esguicho de jato regulável de 40 mm x storz 11/2" e chave união.





## **E.4. PRODUTOS**

### **E.4.1. TUBULAÇÃO**

As tubulações dos hidrantes deverão ser em aço galvanizado sem costura schedule 40.

Os tubos deverão atender as especificações das normas ABNT-NBR-9380 e as roscas as especificações das normas ABNT-NBR-6414.

Ref.: MANNESMANN, APOLO OU SIMILAR COM EQUIVALENCIA TÉCNICA

### **E.4.2. CONEXÕES**

As conexões deverão atender as mesmas especificações das tubulações.

Ref.: TUPY. OU SIMILAR COM EQUIVALENCIA TÉCNICA

### **E.4.3. VÁLVULA GLOBO ANGULAR**

De latão para hidrante, classe 150 ANSI.

Material: latão fundido, conforme norma NBR-6314 da ABNT.

Serão dotadas de roscas nas seguintes condições:

a) Entrada

Rosca fêmea, padrão Whitworth-gas, conforme norma NBR-6414 da ABNT.

Ref.: BUCKA SPIERO, KIDDE OU SIMILAR COM EQUIVALENCIA TÉCNICA

### **E.4.4. CONEXÕES DE MANGUEIRAS**

Para as áreas de escritórios e sociais:

tampão de mangueira : 1 1/2"

adaptador para mangueira : 1 1/2"

uniões para mangueira : 1 1/2"

esguicho de jato sólido : 1 1/2" x 16 mm

Deverão ser fabricados em latão fundido, conforme norma ABNT NBR-6314, atendendo as especificações das normas do Corpo de Bombeiros.

Ref.: BUCKA SPIERO, KIDDE OU SIMILAR COM EQUIVALENCIA TÉCNICA

#### **E.4.5. MANGUEIRA PARA COMBATE À INCÊNDIOS**

Deverão ser fabricadas em fibra sintética pura, tipo II, grau D e atender as normas do Corpo de Bombeiros-dimensões: 1 1/2" x 15 m.

Ref.: BUCKA SPIERO, KIDDE OU SIMILAR COM EQUIVALENCIA TÉCNICA

#### **E.4.6. ARMÁRIOS**

De embutir na parede para abrigo de mangueira e equipamentos de combate a incêndio em chapa de aço nº 20, construção reforçada com ventilação adequada e visor de vidro com inscrição incêndio, de acordo com os padrões do Corpo de Bombeiros.

Ref.: BUCKA SPIERO, KIDDE OU SIMILAR COM EQUIVALENCIA TÉCNICA

#### **E.4.7. SUPORTES PARA MANGUEIRA**

Deverão ser do tipo basculante, com encaixe em pinos metálicos para utilização em armário das mangueiras, construídas em chapas de aço carbono 20 USG, tratada por decapagem e fosfatização prévia apresentando acabamento em esmalte sintético vermelho sobre fundo em "PRIMER" modelo simples para 2 (duas) mangueiras DN 1 1/2" de 15 metros cada.

Ref.: BUCKA SPIERO, KIDDE OU SIMILAR COM EQUIVALENCIA TÉCNICA

#### **E.4.8. ADAPTADOR STORZ ACOPLAMENTO DAS MANGUEIRAS**

Deverão ser de corpo em latão, providos de guarnição em borracha sintética, com rosca fêmea (interno) DN 1 1/2" (40 mm), padrão BSP, conforme a NBR 6414 da ABNT e saída tipo "Storz" de engate rápido, classe 11 FPP conforme NBR 5667 da ABNT para pressão de trabalho de até 14 kgf/cm<sup>2</sup> e teste até 21 kgf/cm<sup>2</sup> para acoplamento de mangueiras aos registros de hidrantes.

Ref.: BUCKA SPIERO, KIDDE OU SIMILAR COM EQUIVALENCIA TÉCNICA

#### **E.4.9. TAMPÃO STORZ**

Deverão ser em latão - ASTM-B-30, engate padrão tipo "STORZ" DN 1 1/2" (40 mm), com corrente atendendo as exigências do Corpo de Bombeiros. Pressão de serviço de 14 kgf/m<sup>2</sup> e pressão de teste de 21 kgf/m<sup>2</sup>.

Ref.: BUCKA SPIERO, KIDDE OU SIMILAR COM EQUIVALENCIA TÉCNICA

#### **E.4.10. TAMPÕES PARA REGISTROS DE HIDRANTES**

Deverão ser de corpo em latão, providos de guarnições em borracha sintética, com engate rápido tipo "STORZ" DN 1 1/2" (40 mm), para pressão de trabalho de até 16 kgf/cm<sup>2</sup> e teste até 25 kgf/cm<sup>2</sup> para fechamento e proteção dos registros de hidrantes.

Ref.: BUCKA SPIERO, KIDDE OU SIMILAR COM EQUIVALENCIA TÉCNICA

#### **E.4.11. VÁLVULAS GAVETA**

As válvulas de gaveta nos diâmetros superiores a 4" deverão ser de ferro fundido com internos de bronze, classe 125 com extremidades flangeadas segundo norma ANSI, haste ascendente de rosca externa, haste com indicadores "Aberta" e "Fechada" ou com supervisão elétrica de alarme.

As válvulas de gaveta nos diâmetros até 4", inclusive, deverão ser em bronze fundido, extremidades roscadas, haste ascendente, castelo roscados no corpo, classe 150.

Ref.: NIAGARA , CIWAL, MIPEL OU SIMILAR COM EQUIVALENCIA TÉCNICA

### **E.5. EQUIPAMENTOS**

#### **E.5.1. CONJUNTO MOTO BOMBA DE INCÊNDIO**

Conjunto moto bombas de recalque principal, deverão ser do tipo centrífugas, eixo horizontal, carcaça em ferro fundido, extremidades flangeadas, com plaqueta de identificação, motor trifásico de indução, Vazão de 18 m<sup>3</sup>/h., Amt de 45 mca., Rotação de 3500 rpm, Pot.:6,0CV

Ref.: KSB, MARK PEERLESS OU SIMILAR COM EQUIVALENCIA TÉCNICA

#### **E.5.2. EXTINTORES**

O sistema de proteção por extintores foi caracterizado e dimensionado tendo em vista a natureza do fogo a extinguir, em função dos tipos de materiais combustíveis predominantes e do efeito desejado na extinção, além da substância utilizada para esse fim ("agente extintor"), da quantidade dessa substância, sua correspondente unidade extintora da classe de ocupação do risco isolado e sua respectiva área.

O critério usado na determinação das quantidades foi baseado no conceito de unidade extintora, conforme a regulamentação do Corpo de Bombeiros, sendo que para a classe de risco em questão.

O posicionamento dos extintores foi baseado na visibilidade para os usuários (com sinalização adequada, para facilitar a familiarização pôr parte destes), devendo ficar protegidos contra golpes. Sua localização foi prevista em locais onde o fogo não impeça o acesso, e que não sejam encobertos ou obstruídos pôr outro material.



Todos os extintores existentes deverão ser recarregados e obedecer às constantes nos documentos de aprovação.

#### **E.5.2.1. EXTINTOR DE GÁS CARBÔNICO**

Capacidade conforme indicado em projeto.

Fabricação conforme a norma ABNT EB-150, com selo de aprovação conforme norma ABNT EB-150.

Ref.: KIDDE, BUCKA OU SIMILAR COM EQUIVALENCIA TÉCNICA

#### **E.5.2.2. EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO SECO**

Capacidade conforme indicado em projeto.

Fabricação conforme a norma ABNT EB-148, com selo de aprovação conforme norma ABNT EB-150.

Ref.: KIDDE , BUCKA OU SIMILAR COM EQUIVALENCIA TÉCNICA

#### **E.5.2.3. EXTINTOR DE ÁGUA PRESSURIZADA**

Capacidade conforme indicado em projeto.

Fabricação conforme norma ABNT EB-149, com selo de aprovação conforme norma ABNT EB-150.

Ref.: KIDDE , BUCKA OU SIMILAR COM EQUIVALENCIA TÉCNICA

### **E.5.3. SUPORTES**

#### **E.5.3.1. SUPORTES PARA DISTRIBUIÇÃO E BARRILETES**

O instalador deverá prever em seu orçamento todos os suportes e fixações, incluindo todos os acessórios, tais como: vergalhões, perfis metálicos, parafusos, chumbadores, fitas, etc.

Grampo “U” – modelo SRS/668

Braçadeira de união horizontal para tubo – modelo SRS-687

Braçadeira para tubo – tipo SRS-656-10, SRS-656-11

Perfilado liso

Chumbador auto perfurante – SRS-591-14



Suportes que deverão ser montados em obra deverão respeitar detalhes de projeto

Ref.: SISA / MARVITEC OU SIMILAR COM EQUIVALENCIA TÉCNICA.

### **E.5.3.2. SUPORTES PARA RECALQUE DA BOMBA**

Deverão ser suspensas por meio de isoladores em mola e neoprene quando correrem no piso, ou pendurais ("hangers") em neoprene e mola.

## **E.6. EXECUÇÃO**

### **E.6.1. CONDIÇÕES GERAIS**

É de responsabilidade do instalador, após a conclusão dos serviços solicitar e acompanhar a Vistoria oficial do Corpo de bombeiros para obtenção do AVCB, e se necessário e efetuar os ajustes decorrentes de comentários da vistoria, até a completa regularização .

A instalação será executada rigorosamente de acordo com as normas da ABNT, após aprovação pelo Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

Serão utilizados profissionais idôneos e habilitados, com materiais tecnicamente indicados. A instalação será perfeitamente estanque e executada de maneira a permitir rápido, fácil e efetivo funcionamento.

O instalador submeterá, oportunamente, às entidades com jurisdição sobre o assunto, a instalação contra incêndio, ajustará quaisquer exigências ou alterações impostas pelas autoridades, dando, porem, prévio conhecimento a Contratante.

### **E.6.2. ELEMENTOS**

Abrigo ou "caixa" de incêndio: compartimento destinado ao condicionamento do hidrante, mangueira e demais pertences.

Canalização preventiva : tubulação hidráulica de combate a incêndio que se desenvolve desde o reservatório com ramificações para todas as áreas, atendendo todos os abrigos de incêndio no sistema de hidrantes ou chuveiros automáticos no sistema de sprinklers, com previsão no passeio de hidrante de recalque.

Esguicho: peças destinada a formar e a orientar o jato d'água nos hidrantes.

Hidrante (tomada de incêndio) : ponto de tomada d'água, provido de registro de manobra e união tipo engate rápido de mangueira.

Mangueira: conduto flexível fechado, acondicionado nos abrigos junto aos hidrantes.

Requinte: pequena peça de metal de forma cônica da extremidade do esguicho, destinada a graduar o jato d'água.



Reserva técnica de incêndio: volume d'água do reservatório, destinado exclusivamente para combate a incêndio.

União tipo engate rápido (junta storz): peça destinada ao acoplamento dos equipamentos por encaixe de 1/4 de volta.

Unidade extintora: unidade padrão convencionada para um determinado agente extintor.

### **E.6.3. SISTEMAS**

Denominados sistemas de proteção e formado por :

reservatório d'água

canalização preventiva

hidrantes internos

registro de recalque do bombeiro

### **E.6.4. CANALIZAÇÃO PREVENTIVA**

Será executada conforme projeto e usada exclusivamente para o serviço de proteção contra incêndio.

Para o sistema de distribuição da rede de hidrantes as tubulações com diâmetros menores e iguais a 2.1/2", deverão ser em aço carbono preto ou galvanizado, com costura, classe média DIN 2440, com pontas lisas para rosca, dotadas de luvas plásticas de proteção. As roscas deverão ser do tipo BSP.

As tubulações com diâmetros maiores que 2.1/2", deverão ser em aço carbono preto, sem costura, Shedulle 40, com pontas chanfradas para solda de topo, dotadas de luvas plásticas de proteção.

Os tubos deverão ser fabricados em conformidade com as especificações da norma ASTM-A-53-Gr.B-SCH-40.

As canalizações preventivas de aço, resistentes a uma pressão mínima de 1,8 MPA (18 kg/cm<sup>2</sup>), sairão do fundo do reservatório destinado a reserva de incêndio até as bombas de recalque, caminhará através de ramificações para todos os dispositivos dos sistemas.

As conexões, os registros e as válvulas empregados nas canalizações deverão ser do tipo apropriado e possuir resistência igual ou superior à exigida para os tubos. Os registros deverão ser de esfera em aço inoxidável e trazer no seu corpo a indicação do sentido de abertura.

A Instaladora deverá prever, se necessário, a instalação de placas de orifícios nos hidrantes necessários, de forma a diminuir a pressão nos mesmos, possibilitando sua melhor utilização.

#### **E.6.5. ABRIGOS (ARMÁRIOS DE INCÊNDIO)**

Serão executadas com chapa de aço no 20, porta com uma abertura em vidro de 3 mm, com a inscrição em letras vermelhas com traço de 1,0 cm em moldura de 7,0 cm de largura.

Os abrigos terão ventilação permanente e o fechamento da porta será feito preferencialmente pôr trinco, podendo ser aceita fechadura desde que uma das chaves permaneça junto aos mesmos ou em seu interior, caso em que deverá existir uma viseira de material transparente, de fácil violação.

Os abrigos serão em geral pintados com tinta vermelha, de forma a serem localizados e identificados facilmente, com exceção dos localizados em áreas nobres, deverão respeitar o especificado pelo projetista.

O detalhe do abrigo deverá seguir a integra o estabelecido pela projetista e arquitetura.

#### **E.6.6. HIDRANTES**

As vias de acesso aos hidrantes deverão estar sempre desobstruídas e livres de qualquer material ou equipamento.

Todos os dispositivos de manobra do sistema de hidrantes deverão ser dispostos de maneira que sua altura, em relação ao piso, não ultrapasse 1,50 m e não devem ter altura inferior a 1,00m.

Hidrante de passeio (hidrante de recalque) será localizado junto á via de acesso de viaturas, sobre o passeio e afastado dos prédios, de modo a que possa ser operado com facilidade.

#### **E.6.7. MANGUEIRAS**

O comprimento das linhas de mangueiras e o diâmetro dos requintes estão determinados de acordo com normas do Corpo de Bombeiros do Estado de Rio de Janeiro.

As mangueiras, acessórios e os hidrantes deverão ser acondicionados dentro do mesmo abrigo de medidas variáveis e de acordo com a legislação, desde que ofereçam possibilidade de qualquer manobra e rápida utilização.

As mangueiras serão flexíveis, de fibra de poliéster, revestidas internamente de borracha, capazes de suportar a pressão mínima de teste de 2,0 MPA (20 kgf/cm<sup>2</sup>), dotadas de juntas "Storz".

As linhas de mangueiras, com um máximo de 2 seções, ficarão acondicionadas permanentemente unidas por juntas "Storz", de modo a estarem prontas para uso imediato.

#### **E.7. PRESCRIÇÕES SOBRE MATERIAIS**

Os tubos de aço carbono preto nunca deverão ser curvados, utilizando-se sempre, joelhos, curvas e derivações necessárias.



As juntas rosqueadas nas ligações dos hidrantes deverão ser sempre abertas com muito cuidado para se evitar a utilização excessiva de vedante - serão tomadas com fio apropriado de sisal e massa de zarcão ou calafetador á base de resina sintética.

Os tubos instalados em locais sujeitos a ações corrosivas, serão protegidos com fitas especiais, tipo Scotch-Rat-3M.

As deflexões das canalizações serão executadas com auxílio de conexões apropriadas.

Nas canalizações de sucção ou recalque só será permitido o uso de curvas nas deflexões a 90º, não sendo tolerado o emprego de joelhos, objetivando a redução de perdas.

Para facilidade de desmontagem das canalizações, serão colocadas flanges nas sucções das bombas, recalque, barriletes, válvulas, filtros e outros pontos de manobra ou controle, conforme indicado em projeto.

Tubulações sujeitas á intempéries, deverão receber pintura de proteção.

## **E.8. RECEBIMENTO DA INSTALAÇÃO**

No ensaio de reconhecimento, a instalação será provada sob a carga projetada, fazendo-se funcionar todas as partes componentes e seus pertences.

As canalizações da instalação deverão suportar uma pressão não inferior à pressão de trabalho, acrescida de 0,5 MPA (5 kgf/cm<sup>2</sup>), sendo que a pressão mínima de ensaio será de 1,0 MPA (10kgf/cm<sup>2</sup>), de acordo com a NB-24. A duração dos ensaios será de 24 horas, no mínimo, sendo que estas recomendações estão descritas na norma do Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro.

### **E.8.1. EXTINTORES**

Será constituído por extintores portáteis e sobre rodas, tipos pulverização pó químico seco e gás carbônico, conforme indicado no projeto.

Nos locais destinados aos extintores, deverão conter, acima dos aparelhos, identificação através de pintura de uma seta vermelha com bordas amarelas e descrição em branco, nas medidas especificadas em detalhes de projeto ou adesivos plásticos com setas de identificação.

A parte superior do extintor deverá estar 1,60 m do piso acabado.

A Instaladora executará todos os trabalhos necessário à instalação dos extintores.

Somente serão aceitos extintores que possuírem o selo de marca de conformidade da ABNT, seja de vistoria ou inspeção, respeitadas as datas de vigência.



### **E.8.2. BOMBAS - PRESCRIÇÕES PARA AS INSTALAÇÕES**

Obedecerá as indicações e características constantes no projeto de instalações elétricas e hidráulicas e seu equipamento incluirá os dispositivos necessários a perfeita proteção e acionamento; chaves térmicas, acessórios para comando automático de bóia, etc.

A instaladora deverá, quando da aquisição dos conjuntos moto-bomba, solicitar aos fabricantes, as dimensões dos chassis, fixadores e protetores de vibrações, antes da execução das bases.

Para correta operação o conjunto moto-bomba deverá assentar firme sobre os alicerces, que deverão ser solidamente construídos e perfeitamente nivelados.

Os parafusos de fixações deverão ser cuidadosamente locados, devendo ser chumbados, revestidos em tubo que permita folga suficiente para se obter um perfeito assentamento do conjunto.

Não obstante o conjunto base-motor-bomba deve estar rigorosamente alinhado, será absolutamente necessária a verificação do alinhamento horizontal e vertical, entre os eixos bomba e do motor. O acoplamento flexível não compensa o desalinhamento.

Havendo um desnível na tubulação da sucção esta deverá ser contínuo e uniforme, a fim de evitar pontos altos e ocasionar efeitos de sifão ou bolsas de ar.

Toda a tubulação deverá ter seu peso total suportado independentemente da bomba, ou seja, a bomba não será utilizada como elemento de suporte.

Deverão ainda ser previstas bases ante vibratórias e juntas elásticas nas saídas das bombas para evitar a transferência de qualquer vibração à edificação.

Todas as bombas a serem instaladas deverá passar por testes, inclusive os de laboratório, fornecidos pelo fabricante e acompanhados pela Empreiteira.

### **E.8.3. ENSAIO DE ESTANQUEIDADE**

O sistema de hidrantes deverá ser ensaiado sob pressão hidrostática equivalente a 1,5 vez a pressão máxima de trabalho, ou 1500 kPa no mínimo, durante 2 h. Não são tolerados quaisquer vazamentos no sistema. Caso sejam observados vazamentos, deve-se tomar as medidas corretivas indicadas a seguir, ensaiando-se novamente todo o sistema: juntas: desmontagem da junta, com substituição das peças comprovadamente danificadas, e remontagem, com aplicação do vedante adequado; tubos: substituição do trecho retilíneo do tubo danificado, sendo que na remontagem é obrigatória a utilização de uniões roscadas, flanges ou soldas adequadas ao tipo de tubulação; válvulas: substituição completa; acessórios (esguichos, mangueiras, uniões, etc.): substituição completa; bombas, motores e outros equipamentos: qualquer anormalidade no seu funcionamento deve ser corrigida em consulta aos fabricantes envolvidos.

O instalador deverá fornecer todos os meios necessários para os ensaios, testes e coletas de informações a respeito de qualquer material empregado nas instalações dos sistemas, conforme a NBR 10897.

Todas as tubulações do sistema de sprinklers embutidos nos entre forros, aparentes e/ou enterradas deverão ser ensaiadas hidrosticamente a uma pressão nunca inferior a 1400 Kpa



pelo período de 2 horas ou a 350 Kpa acima da pressão estática máxima de trabalho do sistema, quando este exceder 1050 Kpa. As pressões dos ensaios hidrostáticos são medidas nos pontos mais baixos de cada instalação de chuveiros automáticos, ou no setor da rede enterrada que está sendo ensaiada.

O instalador deverá exigir do fornecedor dos extintores, documentos de validação e garantia dos mesmos, conforme normas estabelecidas pelas NBR-493 e INMETRO.

#### **E.8.4. ENSAIO DE FUNCIONAMENTO**

Ensaier a automatização dos sistemas de hidrantes e de sprinklers, no cavalete de automatização da bomba principal, verificando as pressões de regulação dos pressostatos (liga) da bomba principal e o acionamento dos alarmes sonoros e ou óticos. Também deve ser ensaiada a partida automática da moto bomba atendida pelo grupo gerador de emergência, (se houver) especificado para entrar em funcionamento ou prontidão se ocorrer a falta de energia nos conjunto moto bombas.

Ensaier o funcionamento da moto bomba principal, ligando-a através do acionamento manual e desligando-a no seu próprio painel de comando.

Ensaier os dois pontos de hidrantes mais desfavoráveis hidráulicamente, medindo-se a pressão dinâmica na ponta dos respectivos esguichos, com auxílio de um tubo de Pitot ou outro equipamento adequado e, conseqüentemente, determinando suas vazões. Ainda neste ensaio deve ser determinada a pressão de descarga dos conjuntos moto bombas principal e jockey e, caso esta esteja instalada em condição de sucção negativa, deverá também ser determinada a pressão na sua sucção, utilizando-se para tanto, um manômetro e um manuvacuômetro instalados para cada situação. As pressões obtidas nos esguichos e junto às moto bombas devem ser iguais ou superiores às correspondentes pressões teóricas apresentadas no projeto do sistema.

Ref.: STEMAC, ROTOTECH OU SIMILAR COM EQUIVALENCIA TÉCNICA

## F. ELÉTRICA

### F.1. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas foram observadas as normas e códigos a seguir relacionados:

- ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ABNT NBR 5419-1-2-3-4 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR 10898 – Sistema de Iluminação de Emergência;
- ABNT NBR 13570 – Instalações Elétricas em locais de Afluência de Público – Requisitos Específicos;
- Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NRs), em especial a NR-10 e a NR-20.
- Instruções Técnicas – Corpo de Bombeiros de Estado de São Paulo.

e outras especificadas a cada unidade particular dos sistemas de utilidades.

### F.2. SISTEMAS PROPOSTOS

- Distribuição de energia em baixa tensão;
- Sistema de iluminação de emergência;
- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA).

### F.3. CRITÉRIOS GERAIS

#### F.3.1. DISPOSIÇÕES GERAIS

A(s) Contratada(s) deverá (ão) seguir, no mínimo, as seguintes orientações:

Aceitar e concordar que os serviços objeto dos documentos contratuais, deverão ser completos em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não esteja especificamente mencionado.

Para elaboração da proposta, deve-se visitar o local e tomar conhecimento da situação local e confirmação interferências com o projeto.

Solicitar esclarecimento sobre o projeto apenas de forma oficial seguindo orientação do Edital de Licitação.

Obriga-se a satisfazer todos os requisitos constantes dos desenhos e memorial descritivo como também todas as NBRs que forem pertinentes as disciplinas.

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

Os materiais não aprovados pela Fiscalização devem ser retirados da obra pela contratada. É proibida a permanência dos materiais não aprovados no recinto da obra.



As entregas parciais dos pavimentos e sistemas somente serão aceitas mediante a apresentação do As Built e comprovação do mesmo pela Fiscalização.

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.

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 do comissionamento das instalações.

É de escopo da contratada a integração de todas as demais disciplinas, automação, hidráulica, climatização entre outras, de forma a permitir o perfeito funcionamento de todos os sistemas propostos.

Emprego dos materiais na obra, pela Contratada, só serão aceitos após apresentação e aprovação da mesma pela Fiscalização.

Os materiais que chegarem à obra devem além de todas as checagens estipuladas, ser comparado à amostra para aprovação pela Fiscalização.

Os materiais que se encontrarem na obra e já aprovados pela Fiscalização, devem ser guardados, inventariados e conservados cuidadosamente até a conclusão da obra.

Não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades de fornecimento e execução completa dos serviços.

A montagem e proteção até o startup dos equipamentos deverão seguir ainda as recomendações de cada fabricante.

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

A contratada, após a sua contratação e antes do início da execução dos serviços, deve apresentar à Fiscalização, desenhos com cortes de interferência, ratificando as soluções de projeto.

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

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

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

A liberação da medição de pagamento estará vinculada a Fiscalização em função do cumprimento e esclarecimento dos relatórios e listas de pendências do período.

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.



As portas de acesso, áreas de passagem e as distâncias entre os equipamentos e paredes/obstáculos para fins de inspeção e manutenção deverão atender os valores mínimos determinados pelos fabricantes.

Os itens de projeto que porventura tenham sido omitidos deverão ser apontados ou designado junto com o apresentador deverão ser listados na proposta técnica comercial juntamente com a entrega do cronograma. Não serão aceitos pleitos acionados posteriormente.

A contratada deverá atender na entrega todas as exigências estipuladas nas NRs do ministério do trabalho aplicáveis.

A contratada se obriga a executar plataformas, escadas e passadiços para permitir a operação segura dos equipamentos.

Prover as alterações ou elaboração de documentos de projeto, por solicitações do cliente em função de alterações de condicionantes, materiais ou sistemas instalados.

Montar pasta técnica, contendo ARTs execução, documentação técnica, termos de garantia de equipamento e sistemas adquiridos.

A contratada deverá apresentar lista de exclusões de escopo, não serão aceitos pleitos adicionais posteriores.

A contratada deverá elaborar documentos referentes às alterações de projeto, em funções de condicionantes, materiais e/ou sistemas instalados, previamente autorizada pela contratante.

Montar pasta técnica contendo ARTs de execução, certificações dos testes e ensaios aplicados, documentação técnica, termos de garantia de equipamentos e sistemas adquiridos e demais que se façam necessários.

A contratada obriga-se a entregar ao Cliente, no decorrer e após término da obra, todos os arquivos dos projetos modificados "As Built" e aprovados pela Fiscalização. Como também, em sistema de cadernos, catálogos, desenhos construtivos, incluindo cópias das notas fiscais e ART no Data Book e manuais de operação/manutenção dos componentes utilizados, bem como os de treinamentos às equipes de manutenção. Estes materiais deverão ser entregues em duas vias de papel e em meio eletrônico.

Elaborar Manual Técnico de Operação e Manutenção dos Sistemas, para a utilização do responsável pelo gerenciamento e operação do empreendimento.

A contratada deverá desenvolver documentação constando todas as informações importantes durante a execução das instalações.

### **F.3.2. GUARDA DE EQUIPAMENTOS**

A contratada será responsável por seu trabalho e pelos equipamentos até a data da inspeção final devendo, durante a fase de instalação, proteger o equipamento contra danos causados por seu trabalho ou por terceiros.

Deverá, portanto, armazenar os equipamentos e materiais de maneira cuidadosa, em local a ser indicado pelo CLIENTE, enquanto não forem efetivamente instalados.

### **F.3.3. TRANSPORTES EM GERAL**

A contratada será responsável por todo o transporte dos equipamentos e materiais, tanto até o local da obra como o seu transporte vertical e horizontal na mesma, devendo para isso prever todos os equipamentos necessários para alçamento e transporte de quaisquer máquinas ou materiais que venham a ser instalados. Andaimos, suportes auxiliares e/ou elementos de alçamento deverão ser removidos logo após a sua utilização.

### **F.3.4. SERVIÇOS CIVIS**

Todos os serviços de obra civil para instalação de equipamentos serão de responsabilidade da contratada.

Em casos em que, por omissão ou atraso da contratada, para instalação de equipamentos dispositivos, caixas e condutos, os serviços de abertura, rasgos, retirada de forro e pintura que venham a ser feitos após os serviços desses locais, todos os ônus decorrentes da reparação dessas áreas serão cobertos pela contratada, não cabendo ao CLIENTE nenhuma despesa para a reparação dos mesmos.

### **F.3.5. GARANTIAS**

Todos os equipamentos e serviços relacionados aos sistemas abaixo propostos deverão possuir uma garantia mínima de 12 (doze) meses contados a partir da data do termo de aceite definitivo emitido pela fiscalização.

A contratada deve apresentar junto com sua proposta os termos de garantias de suprimento de cada fabricante garantindo o fornecimento dos produtos por no mínimo 5 (cinco) anos.

### **F.3.6. PROJETOS**

As especificações e o projeto executivo deverão ser examinados com o máximo de cuidados pelos PROPONENTES: quaisquer dúvidas e discordâncias poderão ser esclarecidas junto ao CLIENTE. Reclamações posteriores sob a alegação de falha ou omissão do Projeto deverão ser minuciosamente justificadas.

Caso haja divergência entre as especificações e os desenhos, prevalecerão as especificações.

Caso haja divergência entre as cotas e medidas em escala, prevalecerão as cotas.

### **F.3.7. EQUIPE TÉCNICA DA "CONTRATADA"**

A contratada deverá indicar, mediante comunicação por escrito à FISCALIZAÇÃO, o nome do engenheiro responsável pelo andamento dos serviços. Deverá o mesmo ser versado na execução de obras de engenharia similares, ser registrado no Conselho Regional de engenharia e Arquitetura do local e estar no pleno uso de suas atribuições profissionais. Caberá ao CLIENTE decidir sobre a aceitação do nome que for indicado.

O profissional credenciado para dirigir os trabalhos por parte da contratada deverá dar assistência diária à obra, combinando com a FISCALIZAÇÃO um horário comum de



permanência no serviço, de modo a facilitar os entendimentos diretos.

Se o responsável técnico ou qualquer integrante da equipe técnica da contratada não corresponder às exigências para adequada condução dos trabalhos, poderá a FISCALIZAÇÃO exigir da contratada a sua imediata substituição, no interesse do serviço, sem que essa iniciativa implique em modificações de prazo ou de condições contratuais.

Se a contratada não providenciar a efetiva substituição na hipótese indicada no item acima, no prazo de 05 (cinco) dias, os serviços serão suspensos, não assumindo o CLIENTE quaisquer responsabilidades posteriores, decorrentes dessa paralisação.

A substituição de integrante da equipe técnica por parte da contratada durante a execução da obra ou serviço dependerá de concordância do CLIENTE quanto ao substituto, presumindo-se esta, na falta de manifestação em contrário, dentro do prazo de 10 (dez) dias da ciência da substituição.

### **F.3.8. MATERIAIS A EMPREGAR**

A não ser quando especificado em contrário, os materiais a empregar serão novos, de primeira qualidade e obedecerão às prescrições das Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

A expressão de "primeira qualidade" indica, quando existirem diferentes gradações de qualidade de um mesmo produto, a gradação de qualidade superior.

É expressamente vedado o uso de material improvisado em substituição ao especificado, assim como não será tolerado adaptar peças, seja por corte ou outro processo, a fim de usá-las em substituição a peças recomendadas e de dimensões adequadas.

A FISCALIZAÇÃO examinará todos os materiais recebidos no canteiro da obra, antes de sua utilização e poderá impugnar o emprego daqueles que, a seu juízo, forem julgados inadequados. Neste caso, em presença do engenheiro responsável pela obra, serão retiradas amostras, para a realização de ensaios de características da qualidade dos materiais.

A contratada retirará do canteiro da obra todos os materiais rejeitados pela FISCALIZAÇÃO, no prazo estipulado pela mesma.

### **F.3.9. SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS ESPECIFICADOS**

Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material especificado por outro, a contratada, em tempo hábil, apresentará por escrito para aprovação, por intermédio da FISCALIZAÇÃO, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinantes do pedido e orçamento comparativo. O estudo e aprovação, pelo CLIENTE, dos pedidos de substituição, só poderão ser efetuados quando cumpridas as seguintes exigências:

- a) declaração da contratada de que a substituição se fará sem ônus para o CLIENTE;
- b) apresentação de provas, pela contratada, da equivalência técnica do produto ao especificado compreendendo, como peça fundamental, o laudo do exame comparativo dos materiais, efetuado por laboratório tecnológico idôneo.

Quando nas especificações constar marca, nome do fabricante ou tipo do material, estas



indicações se destinam a definir o tipo e o padrão de qualidade requerido. Poderão ser aceitos produtos similares, devendo o pedido de substituição obedecer às exigências dos subitens a e b.

Tratando-se de materiais que envolvam principalmente o aspecto estético da obra, além das exigências dos subitens a e b., o material proposto deverá se harmonizar com o acabamento restante, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Outros casos não previstos serão resolvidos pela FISCALIZAÇÃO, após satisfeitas as exigências dos subitens a e b., ou comprovada a impossibilidade de atendê-las.

### **F.3.10. ENSAIOS E TESTES DOS MATERIAIS E INSTALAÇÕES**

Caso necessário, a contratada deverá realizar, sem ônus para o CLIENTE, ensaios suplementares aos previstos nos documentos.

Realizados os ensaios, será enviada uma cópia do respectivo resultado ou certificado à FISCALIZAÇÃO.

A retirada de amostras será executada pela contratada, com a assistência da FISCALIZAÇÃO, em ocasião por esta determinada, sendo os ensaios realizados pela contratada, em laboratório idôneo, a critério da FISCALIZAÇÃO.

### **F.3.11. DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA**

A execução dos serviços deverá ser realizada com a adoção de todas as medidas relativas à proteção dos trabalhadores e de pessoas ligadas à atividade da contratada, observadas as Leis em vigor; deverão ser observados os requisitos de segurança com relação às redes elétricas, máquinas, andaimes e guinchos, presença de chamas e metais aquecidos, uso de guarda de ferramentas e aproximação de pedestres.

O CLIENTE não assumirá responsabilidade por acidentes que ocorrerem nos locais das obras e nem atuará como mediadora em conflitos que deles resultem.

A contratada manterá "Seguro de Acidentes do Trabalho" para todos os seus empregados que exerçam atividades no canteiro das obras e responderá, nos termos da legislação vigente por qualquer acidente ocorrido com o pessoal, material, instalação, equipamentos sob a sua responsabilidade, bem como de terceiros, durante a execução das obras.

A contratada deverá se submeter às medidas de segurança exigida pela autoridade do local onde se realizarem as obras ou serviços objeto do Contrato.

### **F.3.12. ENTREGA DAS OBRAS**

As obras deverão ser entregues em perfeitas condições de acabamento e funcionamento.

Todas as instalações provisórias deverão ser desmontadas e retiradas do local, ao término das obras, quando convier ao CLIENTE.



Todo entulho e restos de materiais de construções deverão ser removidos, propiciando ao local das obras um aspecto acabado.

### **F.3.13. CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE**

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

A mudança somente ocorrerá após aprovação da Fiscalização e do cliente, devidamente documentadas por ambas as partes.

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, de especificação, normativa e certificações emitidas pelos mesmos órgãos desde que reconhecidos serão considerados similar com equivalência técnica.

Se apresentarem a mesma função construtiva e divergirem nas características de serviço desta especificação, serão considerados similar parcial com equivalência técnica.

A similaridade quando existir, poderá ser feita sem haver compensação financeira para as partes.

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 Contratada poderá a qualquer momento requerer a similaridade, porém não será admitido que esta consulta sirva de pretexto para qualquer atraso no andamento dos trabalhos.

### **F.3.14. ACEITAÇÃO E TESTES**

#### **REGULAGEM**

A regulagem dos equipamentos e componentes que compõem o sistema deverá ser executada de acordo com as normas condizentes com as instalações, e deverão ser obedecidos os valores indicados nos projetos de cada sistema.

Deverá haver total observância aos pontos estabelecidos pelo CLIENTE. As relações ou listas de exigências serão repassadas a contratada com uma antecedência pré-estabelecida.

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

Esta fase compreende os testes para aprovação em plataforma; testes individuais, de calibração testes integrados de aceitação em campo; e testes de desempenho.

A CONTRATADA estabelecerá o procedimento a ser seguido, do qual deverá fazer parte o plano de testes; o cronograma detalhado das atividades de testes; a descrição e o roteiro dos diversos testes; instruções e objetivos dos testes; relação das funções dos simuladores, quando utilizados; lista dos instrumentos utilizados; diagramas de execução; folhas de registro dos

resultados, com os níveis de aceitação; avaliação dos resultados; roteiros e prazos para a remoção de eventuais pendências.

A Fiscalização se reserva o direito de executar testes não previstos nos procedimentos, objetivando a avaliação de alguns requisitos que julgue serem importantes para o bom funcionamento do Sistema.

Caso algum equipamento não seja aceito pela Fiscalização, este deverá ser trocado sem ônus e se ainda persistirem dúvidas sobre a autenticidade das especificações fornecidas pelo fabricante as características destes serão aferidas em laboratórios capazes por conta da contratada.

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

Estes testes destinam-se a verificar que a mão de obra ou os métodos e materiais empregados na instalação dos equipamentos em referência e a instalação dos sistemas, estejam de acordo com as normas citadas neste documento e de acordo com:

Especificações de serviços do projeto;  
Instruções do Fabricante;  
Exigências do proprietário;

A Contratada será responsável por todos os testes, inclusive pelos procedimentos e sequência adotados. Os testes deverão ser executados somente por técnicos qualificados e com experiência no tipo de teste em referência, inclusive com a presença do representante técnico do Fabricante quando recomendável.

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

Todos os relatórios de testes devem ser preparados pela Contratada, assinados pelo técnico acompanhante, autorizados e aprovados pela Contratante, sendo que nenhum teste deverá ser feito sem a presença da mesma.

No mínimo, 2 (duas) cópias dos relatórios de testes e ensaios, com suas respectivas ARTs, catálogos, certificados de garantia, treinamento, manuais de operação e manutenção devem ser fornecidas à Fiscalização, no máximo 5 (cinco) dias após o término de cada teste, sendo que estes documentos deverão ser fornecidos em papel e mídia eletrônica todos eles em Português Brasileiro.

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

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

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

Serão somente aceitos os testes elaborados em laboratórios devidamente credenciados pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO), IPT, UL, ULC ou FM onde aplicável.

Caberá à Contratada apresentar os “certificados de credenciamento dos laboratórios” atualizados para a Fiscalização.

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

Comissionamento por empresa independente a cargo da Contratada a serem aprovados e cujos serviços serão auditados pela Fiscalização.

#### TESTES DE CAMPO

Após a conclusão da instalação em campo, os sistemas e seus equipamentos serão submetidos à calibração e nova série de testes para perfeita avaliação individual de todos os conjuntos que compõem o sistema.

Todo o sistema será testado quanto ao seu desempenho os resultados obtidos serão objeto de um relatório que deverá ser enviado ao CLIENTE.

Qualquer problema detectado deverá ser imediatamente corrigido pela contratada, sem ônus para o CLIENTE.

#### **F.4. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES**

A intervenção nas instalações elétricas da unidade consiste nos seguintes serviços:

- Substituição de todas as luminárias de emergência existentes por luminárias novas, à LED, conforme desenhos do projeto. As luminárias existentes na unidade em muitos casos são obsoletas e sem possibilidade de comprovação da vida útil das baterias;
- Instalação de luminárias de emergência novas, conforme desenhos do projeto;
- As luminárias de emergência deverão ser alimentados por novos circuitos elétricos, exclusivos para a finalidade, oriundos do quadro de distribuição mais próximo (máximo 25 luminárias). Neste quadro deverá ser instalado novo minidisjuntor bipolar de 20 A. Caso o quadro elétrico mais próximo não possua espaço para instalação de disjuntor extra, deverá ser considerada a instalação de caixa de sobrepor com disjuntor bipolar 20 A;
- Os condutores dos novos circuitos deverão ser singelos com isolamento em poliolefina – tensão de isolamento 750 V (NBR-13.248) - flexível, classe de encordoamento 5, seção #2,5 mm<sup>2</sup>;
- As luminárias deverão ser alimentadas utilizando eletrodutos de aço-galvanizado Ø3/4” e caixas tipo condutele, derivados da eletrocalha principal ou do quadro elétrico. No ponto de alimentação, a caixa tipo condutele deverá possuir tomada 250 V, 2P+T, 10 A, para ligação das luminárias;
- Substituição do painel elétrico de alimentação da bomba de incêndio (diagrama do novo painel em anexo);

- O novo painel foi desenvolvido para tensão 220 V. A instaladora deverá confirmar o nível de tensão local e, caso necessário, adequar projeto do painel em “As-Built”;
- Instalação de novo alimentador para o painel elétrico da bomba de incêndio. Os cabos deverão ser unipolares com isolamento em HEPR – tensão de isolamento 0,6/1 kV (NBR-13.248), classe de encordoamento 5. Seção conforme diagrama do painel e infraestrutura conforme planilha orçamentária. Esse novo alimentador deverá ser derivado à montante da proteção geral de baixa tensão e deverá ser protegido, na origem, por disjuntor magnético tripolar, conforme diagrama do painel.
- Instalação de novo sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA). Se a unidade já contar com um sistema cujas medições se enquadram nos requisitos estabelecidos pela norma NBR 5419-1-2-3-4, o novo sistema não precisa ser instalado.

**OBSERVAÇÃO:** a edificação já conta com SPDA que visualmente aparenta estar em boas condições de uso. No entanto, fica a cargo da Fiscalização reformar o sistema, e este está sendo previsto neste memorial e na planilha orçamentária.

**MUITO IMPORTANTE:** os desenhos “As-Built”, resultados dos serviços acima, deverão ser entregues à Fiscalização.

## **F.5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **F.5.1. LUMINÁRIAS DE EMERGÊNCIA**

O projeto de iluminação de emergência é prevê 2 (dois) sistemas de iluminação, sendo:

**Sistema de Iluminação de Aclaramento** – Este sistema tem a função de distribuir a luminosidade mínima de 3 lux junto ao piso, em locais livres de obstáculos, e de 5 lux junto ao piso em ambientes com obstáculos e escadarias. A iluminação de aclaramento é obrigatória para todos os locais que proporcionam uma circulação horizontal, de saídas para o exterior da edificação.

Serão previstas luminárias de aclaramento do tipo autônomas à LED, que ficarão apagadas, e acenderão somente em situações de emergência, ou seja, somente para situações onde haja falta de luz da concessionária. Essas luminárias serão equipadas com baterias do tipo seladas de 6 V x 4 Ah, com autonomia superior a 1 hora, sendo alimentadas em 220 V.

**Sistema de Iluminação de Sinalização (Balizamento ou Rota de Fuga)** – Este sistema tem a função de orientar as rotas de fugas. Este tipo de iluminação deve assinalar todas as mudanças de direção, obstáculos, saídas, escadas, e etc, e não pode ser obstruída por anteparos ou arranjos decorativos.

Está previsto um sistema de sinalização para rota de fuga para facilitar a evacuação da população da edificação em caso de princípio de incêndio, através de luminárias de balizamento por leds de alto brilho com indicação de "Seta" e "Saída", distribuídas de forma a permitir fácil visualização de quaisquer pontos das áreas comuns, como corredores, recepções, halls, etc. Essas luminárias serão equipadas com baterias seladas de 1,2 V, e alimentadas na tensão de 220 V (Rede Vigia). Deverão funcionar nas situações de emergência, ou seja, as mesmas acenderão somente quando faltar energia proveniente da concessionária.

As luminárias poderão ser de face única ou dupla.

De forma a cumprir os requisitos da norma NBR-10898 (Iluminação de Emergência), e também do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, serão utilizadas luminárias do tipo autônomas, às quais fornecem a tensão máxima de 30 V, para o caso de falta de energia da concessionária.

As luminárias de balizamento deverão ser autônomas, ou seja, cada luminária deverá ser equipada com fonte de energia própria.

A distribuição das luminárias deverá obedecer aos critérios da norma NBR 10898 “Sistema de Iluminação de emergência”.

Todos os condutores de alimentação da iluminação de emergência devem ser identificados por polaridade conforme cores previstas na NBR10898:2013, item 4.4.10.

Ver especificação das luminárias na legenda do projeto.

## **VERIFICAÇÃO E TESTES PERIÓDICOS**

- 1) Mensalmente deverá ser verificado:
  - a) Passagem do estado vigília para o de funcionamento de todas as lâmpadas;
  - b) Eficácia do comando para se colocar em estado de repouso à distância, se ele existir e da retomada automática no estado de vigília.
- 2) Semestralmente verificar o estado de carga das baterias, colocando em funcionamento o sistema por uma hora a plena carga. Recomenda-se que este teste seja feito na véspera de um dia no qual a edificação esteja com a mínima ocupação, tendo em vista o tempo de recarga da fonte (24 horas).

### **F.5.2. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-IEC-60439-1 e 3 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão
- NBR-IEC-61439 – Conjuntos de manobra em controle de baixa tensão

### **DESCRIÇÃO**

Os quadros de distribuição serão instalados em caixas metálicas específicas para essa finalidade, cujas posições foram definidas para facilitar a manobra dos circuitos e estar no centro de cargas dos diversos setores da edificação.

Nos diagramas trifilares estão indicadas as características básicas dos quadros: sobrepor, devendo o fornecedor dos mesmos **consultar o local da instalação antes da montagem**.

O quadro elétrico de alimentação da bomba de incêndio deverá ser de sobrepor e pintado em vermelho.

As barras de terra deverão ser interligadas ao sistema de equipotencialização, o qual estará conectado ao anel de aterramento.



Os quadros deverão ser fornecidos com uma via do diagrama trifilar colocado em porta desenho, instalado internamente ao quadro e externamente, com plaqueta identificadora com nome e número do mesmo, tensão e número de fases.

Os quadros deverão ter um espaço adicional de, no mínimo, 20% da área total para alterações futuras do sistema elétrico.

**Quanto ao grau de proteção:**

- IP-54, para quadros de bombas

Não serão aceitos disjuntores que atendam a norma NBR 5361. Todos os disjuntores de baixa tensão deverão atender a norma ABNT NBR IEC 60947-2.

Todos os disjuntores que atendam a circuitos de motores deverão ser disjuntores motores.

A Capacidade de interrupção dos disjuntores deve atender aos requisitos indicado no projeto.

Os circuitos e painéis serão identificados por placas em acrílico, espessura de 3 mm, fixada preferencialmente por parafusos ou rebites, contendo o nome do painel / número do circuito e sua descrição.

Todos os quadros elétricos devem ser providos de disjuntor geral. Todos os quadros elétricos devem ser providos de proteção contra choques acidentais nas partes vivas.

Todos os quadros elétricos devem possuir dispositivos identificados: disjuntores, chaves seletoras e cabos. Chaves seletoras através de crachá e cabos através de anilhas.

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

Os quadros de distribuição, fabricados em chapa de aço esmaltado #16 (1,5 mm), deverão ter as seguintes características básicas:

- a) Tipo sobrepor;
- b) porta aterrada com fechadura yale (mestrada);
- c) placa de identificação neutro e terra;
- d) placa de identificação externa com o nome e número do quadro, tensão e número de fases;
- e) Diagrama trifilar do fabricante afixado na porta interna do quadro com o dimensionamento de todos os componentes;
- f) Plaqueta de identificação interna legível e durável contendo as seguintes informações, segundo a NBR-IEC-60439-1
  - 1. Nome do Fabricante ou marca;
  - 2. Número de identificação ou tipo;
  - 3. Massa (kg);
  - 4. Nome do cliente;
  - 5. Tensão , corrente e frequências nominais;
  - 6. Nível de curto-circuito;
  - 7. Grau de Proteção;
- g) Plaqueta acrílica de identificação, fixada preferencialmente por parafusos ou rebites, legível e durável dos circuitos;
- h) Grau de Proteção : -----
- i) Pintura eletrostática em epoxi na cor cinza -RAL 7032
- j) Placas aparafusadas nas partes inferior e superior, destinadas a furações para eletrodutos.
- k) Porta e tampa interna que proteja contra contatos acidentais;

l)As fases ABC deverão estar identificadas (A à esquerda, B no centro e C à direita) e devem ser pintados conforme abaixo:

- Fase R – azul escuro
- Fase S – branco
- Fase T – marrom
- Neutro – azul claro
- Terra – verde/verde-amarelo

m)Todos os circuitos deverão conter anilha de identificação e não poderão conter emendas

n)A distância entre os barramentos deverão estar de acordo com a norma NBR-IEC-60439-1

o) Ensaio de verificação:

- - Ensaio de elevação de temperatura
- - Ensaio de tensão suportável
- - Ensaio de curto-circuito
- - Verificação da eficácia do circuito de proteção (aterramento)
- - Verificação das distâncias de isolamento e escoamento (entre os componentes e partes do quadro)
- - Verificação da operação mecânica (das partes móveis)
- - Verificação do grau de proteção

Quando for necessária a remoção de barreiras, aberturas de invólucros ou retirada da parte do invólucro (portas, tampas, etc.), um dos seguintes requisitos deve ser cumprido:

A abertura, desconexão ou retirada devem necessitar o uso de ferramenta ou chave.

O quadro deve incluir uma barreira blindando todas as partes energizadas de maneira que elas não possam ser tocadas acidentalmente quando a porta estiver aberta.

Deve ser impossível retirar a barreira sem o uso de ferramentas ou chave

A capacidade dos barramentos do quadro de luz e força deverá ser igual ou superior à 130% da corrente nominal proteção geral.

Montadores da Referência: VR PAINÉIS, VOLGA, GIMI, HEMATEC.

### ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

O nível dos quadros de distribuição será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operações das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter a borda inferior a menos de 0,5 m do piso acabado. A parte superior dos quadros deve ser 1,70 à 1,80m sendo alinhados pela parte de cima.

Além da segurança para as instalações que abriga, os quadros deverão ser inofensivos às pessoas, ou seja, em suas partes aparentes não deverá haver qualquer tipo de perigo de choque, sendo para tanto isolados.

Os disjuntores deverão ser mono, bipolares ou tripolares, sendo proibido o uso de disjuntores monopolares com travamento externo.

### TESTES, ENSAIOS E VERIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS

Na fábrica deverão ser realizados os seguintes testes:

- Inspeção visual

- Verificação da operacionalidade dos componentes
- Teste de tensão aplicada
- Teste de isolamento com megger

### **F.5.3. DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO**

#### **NORMAS TÉCNICAS**

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

a) NBR IEC 60898

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

b) NBR IEC 60947-2

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

#### **DESCRIÇÃO**

O fabricante do painel será responsável por qualquer decisão de alteração técnica dos produtos orientados, notadamente nos cálculos de desclassificação térmica ou seja, não será aceito em nenhuma hipótese que a performance do painel seja inferior às intensidades nominais exigidas no projeto.

Os valores de capacidade de interrupção de curto circuito devem ser os valores definidos pelo fabricante como Icu porém, não será admitido que os valores de Ics sejam menores que 50% de Icu.

#### **PRODUTOS**

#### **CLASSIFICAÇÃO DOS DISJUNTORES NOS PBTs:**

##### **Quanto a execução (Normas IEC):**

- Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: Correntes nominais até 500 A (inclusive)

##### **Quanto a versão (Normas IEC):**

- Disjuntores Versão Extraível: Disjuntores de proteção dos PBTs
- Disjuntores Versão Fixa: demais disjuntores

##### **Quanto as proteções (Normas IEC):**

- Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: Relé microprocessado com funções L, I somente em caso para se garantir a seletividade
- Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: Termomagnéticos (TM) ou somente magnético (M) demais casos
- Disjuntores Abertos: Relés microprocessado com funções L, S, I, G

##### **Quanto a acessórios (Normas IEC):**

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



### Quanto ao Número de Polos (Normas IEC):

- Tripolares
- Tetrapolares

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

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

## DISJUNTORES TRIPOLARES EM CAIXA MOLDADA

### Características Construtivas

Disjuntores em caixa moldada de acordo com a NBR IEC 60 947-2; com 03 posições distintas de ligado/desligado/falha para atender a norma de segurança; ajuste do relé térmico de 0,7 a 1xIn e magnético fixo em 10xIn; material reciclável V0 de acordo com a UL94 (norma de flamabilidade). Permite o uso dos mesmos acessórios para disjuntores com caixas diferentes, a fim de otimizar o trabalho da manutenção, bem como reduzir os itens de estoque.

Deverão possuir: dupla isolação para permitir a instalação de acessórios com segurança total e dupla interrupção elétrica para garantir uma maior vida elétrica.

### Características Elétricas

Classe de Isolação:	800 Vca
Tensão nominal de operação:	conforme diagrama
Tensão máxima de operação:	690 Vca
Frequência nominal:	50/60 Hz
Número de pólos:	conforme diagrama
Capacidade de interrupção simétrica (Icu) :	conforme diagrama
Capacidade de interrupção em serviço (Ics):	conf. modelo especificado no diagrama
Corrente nominal de operação (In):	conforme diagrama
Faixa de disparo da proteção magnética (Im):	conf. modelo especificado no diagrama
Durabilidade elétrica mínima / mecânica mínima:	25.000 / 8.000 manobras
Ciclo de ensaio:	Conforme normas acima

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

Fabricantes de Referência: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS.

### Características Adicionais

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

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

Para os quadros com mini disjuntores com capacidade de curto-circuito igual ou superior a 6



kA, conforme mostrado nos diagramas trifilares. Considerou-se a proteção de back-up com o disjuntor de proteção do alimentador dos quadros (no plug-in / PBT). Estes estudos deverão ser comprovados e testados de acordo com a IEC 947-2

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

### **Características Construtivas**

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

### **Características Elétricas**

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

Fabricantes de Referência: SCHNEIDER, SIEMENS, ABB.

*Obs.: Para os disjuntores terminais, considerou-se a proteção de back up com o disjuntor de proteção do alimentador do quadro (no plug-in / PBT).*

## **DISJUNTORES PARA MOTORES**

### **Características Construtivas**

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

### **Características Elétricas**

Classe de Isolação:	500 Vca
Tensão nominal de operação:	conforme diagrama
Tensão máxima de operação:	500 Vca
Frequência nominal:	50/60 Hz
Número de pólos:	3 pólos
Capacidade de interrupção simétrica (Icu):	conforme diagrama
Capacidade de interrupção em serviço (Ics):	conforme modelo especificado no diagrama
Corrente nominal de operação (In):	conforme diagrama
Ciclo de ensaio:	conforme normas acima

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

Fabricante de Referência: SCHNEIDER, SIEMENS, ABB.

#### **F.5.4. CHAVES SECCIONADORAS E COMUTADORAS DE BAIXA TENSÃO**

##### **NORMAS TÉCNICAS**

A fabricação e o ensaio das chaves deverão seguir a seguinte Norma:

- IEC 60 947-3 – para manuseio da instalação por pessoas especializadas

##### **DESCRIÇÃO**

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

Suas correntes nominais estão indicadas nos diagramas.

##### **PRODUTOS**

- **CHAVES SECCIONADORAS SEM BASE FUSÍVEL**

###### **Características Construtivas**

Chave seccionadora sob carga para uso interno, execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas; com contatos auto-limpantes por sopro magnético. Possui eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma; com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador.

###### **Características Elétricas**

Classe de Isolação:	1000 Vca
Tensão nominal de operação:	conforme diagrama
Tensão máxima de operação:	690 Vca
Frequência nominal:	50/60 Hz
Número de pólos:	conforme diagrama
Corrente nominal de operação (In):	conforme diagrama

- **CHAVES COMUTADORAS – OPERAÇÃO MANUAL**

###### **Características Construtivas**

Chave comutadora sob carga, para uso interno; montada de forma sobreposta para garantir que jamais as duas entrem no circuito simultaneamente; execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas; com contatos auto-limpantes por sopro magnético; com eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma; com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador; com posição I-O-II definidas; acessórios conforme diagrama.

###### **Características Elétricas**

Classe de Isolação:	1000 Vca
Tensão nominal de operação:	conforme diagrama
Tensão máxima de operação:	690 Vca
Frequência nominal:	50/60 Hz



Número de pólos: conforme diagrama  
Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama

Fabricantes de referência: ABB, SIEMENS, SCHNEIDER, HOLEC.

### **F.5.5. DISPOSITIVOS PROTETORES CONTRA SURTOS (DPS)**

#### NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-5419 – Proteção de estruturas contra Descargas Atmosféricas

#### DESCRIÇÃO GERAL

Para proteção contra surtos de tensão causados por descargas atmosféricas, manobras, etc, serão previstos dispositivos protetores nos quadros de energia que atendem equipamentos de informática e quadros gerais de baixa tensão, conforme indicado no diagrama.

Os dispositivos de proteção contra surtos serão ligados entre as fases – terra e neutro – terra, de forma a escoar toda corrente advinda de surtos conduzidos pela rede elétrica ou induzidas pelo SPDA nos circuitos.

#### PRODUTOS

##### **ESQUEMA DE ATERRAMENTO TN-S**

Curva: 8/20 s  
Imáx = 40 kA  
Uc ε 1,1 x Uo

Modo Comum (entre fases e terra): Pode ser utilizado se as diferenças de distância entre os cabos de neutro e terra iguais.

**Código do produto: OVR T2 40 275 (ABB)**

**Características: Monopolar (1P)  
Up = 1,4 KV**

**Proteção: Disjuntor 1 pólo curva C 50 A  
Fusíveis de 50 A**

**\* Serão necessários 3 dispositivos para a proteção do quadro, conforme mostrado nos diagramas elétricos do projeto.**

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. Todo protetor de surto deverá ser protegido por um disjuntor ou fusível. Favor atentar ao nível de curto-circuito no ponto a ser instalado.

2. Para a proteção completa da instalação, todas as possíveis entradas devem ser verificadas, como telefone e antenas.
3. Se a instalação possuir pára-raios, os quadros de entrada deverão ser equipados com dispositivos Tipo I. Caso contrário, poderemos utilizar dispositivos Tipo II já na entrada.
4. Os protetores de surto deverão ser instalados antes dos interruptores diferenciais DRs.
5. Para distâncias de até 30 metros, os equipamentos abaixo do protetor estarão protegidos. Para distâncias superiores a 30 metros será necessária a coordenação com outro dispositivo Tipo II.

Fabricantes: ABB, SIEMENS, SCHNEIDER.

### **F.5.6. PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS – INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL (IDR)**

#### **NORMAS TÉCNICAS**

A fabricação e o ensaio dos Interruptores Diferenciais deverão seguir as seguintes Normas:

- IEC 1008 e IEC 1009

Obs: Recomenda-se a utilização na Norma de instalações elétricas de Baixa Tensão

- NBR 5410

#### **DESCRIÇÃO**

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

#### **PRODUTOS**

##### **Características Construtivas**

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

##### **Características Elétricas**

Classe de Isolação:	440 Vca
Tensão nominal de operação:	conforme diagrama
Tensão máxima de operação:	440 Vca
Frequência nominal:	50/60 Hz
Número de pólos:	conforme diagrama
Corrente nominal de operação (In):	conforme diagrama
Corrente residual de proteção (Ir):	conforme diagrama
Tempo de atuação:	15 a 30ms
Durabilidade elétrica / mecânica mínima:	5.000 manobras
Ciclo de ensaio:	conforme normas acima



Fabricantes de referência: SCHNEIDER, ABB E SIEMENS.

Deverão ser utilizados DRs tipo “B” para todos os circuitos.

### **F.5.7. CONTADORES**

#### NORMAS TÉCNICAS

A fabricação e o ensaio dos contadores deverão seguir a seguinte Norma:

- IEC 60 947-4 - para manuseio da instalação por pessoas especializadas

#### PRODUTOS

##### **Características Construtivas**

Contator para uso interno; caixa de construção que atende a Norma Ambiental ISO 14000 (não agride o ambiente, através da liberação de gases tóxicos como bromo ou fósforo, ou gases agressivos ao corpo humano como cádmio)

Visando uma diminuição das peças de reposição, os contadores, exceto os dos quadros elétricos de eventos (105 e 113), deverão possuir a maioria dos acessórios intercambiáveis entre toda a linha e deverá possibilitar a instalação por trilho DIN ou parafuso. Para os contadores dos quadros elétricos de eventos (105 e 113), os mesmos deverão possuir um sistema de troca de bobina e contatos fixos e móveis sem a necessidade de retirar o contator do painel e, também, deverá existir total modularidade entre estes contadores e os disjuntores caixa moldada, visando uma redução de espaço na instalação.

##### **Características Elétricas**

Classe de Isolação:.....690 Vca

Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama

Tensão máxima de operação:.....690 Vca

Frequência nominal:.....50/60 Hz

Número de polos:.....conforme diagrama

Corrente nominal de operação (In):..... conforme diagrama

Tensão de comando:.....conforme modelo especificado no diagrama

Ref.: SCHNEIDER, SIEMENS, ABB.

### **F.5.8. BOTÕES**

Botões de comandos de impulsão, botões comutadores com manopla, botões de retenção, luminosos e não luminosos, lâmpadas de sinalização e demais acessórios para quadros elétricos.

Ref.: WEG, SIEMENS, ABB.

### **F.5.9. LÂMPADAS DE SINALIZAÇÃO**

Lâmpadas de sinalização modular, Ø22 mm, difuso, IP 66, cores conforme diagramas de comando.

As lâmpadas deverão ser fornecidas de forma completa, com frontal, flange e bloco de iluminação.

Ref.: WEG, SIEMENS, ABB.

#### **F.5.10. FUSÍVEIS CLASSE gL/gG – TIPO D – DIAMETRAL**

Fusíveis gL/gG tipo D – diametral, montados em corpo cerâmico de alta qualidade e preenchimento com areia de quartzo. Dispõe de acesso frontal que permite verificação de status dos fusíveis através de uma ponta de prova de tensão.

Os fusíveis deverão ser fornecidos de forma completa, com tampa, anel de proteção, parafuso de ajuste e base.

Ref.: WEG, SIEMENS, ABB.

#### **F.5.11. RÉGUA DE BORNES**

Régua de bornes composta por bornes tipo parafuso. Corpo do borne em poliamida PA66, com excelentes propriedades dielétricas e alta resistência mecânica. Elemento condutor interno de elevada capacidade de condução de corrente. Entrada de cabos em formato cônico. Parafusos dos terminais imperdíveis.

Ref.: WEG, SIEMENS, ABB.

#### **F.5.12. RELÉ DE FALTA DE FASE**

Relé de falta de fase monofunção, sem neutro, com indicação em LED e ajuste de sensibilidade de 70% a 90%.

Ref.: WEG, SIEMENS, ABB.

#### **F.5.13. PORTA DOCUMENTOS PARA PAINÉIS ELÉTRICOS**

Porta documentos adesivo, tipo aberto, em plástico rígido, RAL 7035, dimensões externas: 165 mm (altura) x 260 mm (largura); dimensões internas 130 mm (altura) x 230 mm (largura) x 18 mm (profundidade).

Ref.: LEGRAND, SIBRATEC, TASCO.

## **F.5.14. CABOS ELÉTRICOS E ACESSÓRIOS DE BAIXA TENSÃO**

### **NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-13.248 – Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho

### **DESCRIÇÃO**

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

#### **Condutores Singelos com isolamento em poliolefina – tensão de isolamento 750 V (NBR-13.248) - flexível, classe de encordoamento 5**

- Circuitos (fase, neutro e terra) a partir dos quadros de distribuição (até #10 mm<sup>2</sup>)
- Conductor “Terra” dos ramais alimentadores de baixa tensão (até #10 mm<sup>2</sup>)
- Bitola mínima 2,5 mm<sup>2</sup>

#### **Cabos unipolares com isolamento em HEPR – tensão de isolamento 0,6/1 kV (NBR-13.248), classe de encordoamento 5**

- Circuitos (fase, neutro e terra) a partir dos quadros de distribuição (a partir de #16 mm<sup>2</sup>)
- Conductor “Terra” dos ramais alimentadores de baixa tensão (a partir de #16 mm<sup>2</sup>)
- Circuitos alimentadores (“fase” e “neutro”) para os quadros de bombas.

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

Todos os circuitos devem ser identificados junto à extremidade dos cabos, nas caixas de passagem e próximo às chaves através de anilhas, nas eletrocalhas e leitos de cabos fazer a identificação a cada 5 metros.

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

<b>Condutor</b>	<b>Cor</b>
Alimentador - FASE A	Preto
Alimentador - FASE B	Branco
Alimentador - FASE C	Vermelha
Retorno	Cinza
Comando	Amarelo
Neutro	Azul claro



Terra	Verde
Fase(circuitos emergência)	Preto
Fase(circuitos no-break)	Vermelho
Corrente contínua (+)	Vermelho com indicação “ + “ (anilha ou marcador)
Corrente contínua (-)	Preto com indicação “ - “ (anilha ou marcador)

## PRODUTOS

### **CABOS**

Fabricantes de Referência: PRYSMIAN, FICAP e PHELPS-DODGE.

### **CONECTORES**

- Prensa cabo do tipo macho

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

- Terminais de pressão ou compressão

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

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

Fabricantes de referência: HELLERMANN ou similar com equivalência técnica

- Terminais de pressão ou compressão

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

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

Fabricantes de referência: HELLERMANN ou similar com equivalência técnica

## EXECUÇÃO

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

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

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

- As emendas nas caixas de passagem com cabos de bitola inferior à 6 mm<sup>2</sup> (inclusive), devem ser feitas com solda 50/50 ou conectores rápidos do tipo CRI, desde que em áreas internas e para cabos com bitolas superiores à 10mm<sup>2</sup> por meio de conectores de pressão.
- O isolamento nas conexões de cabos em áreas internas será feito por meio de conectores rápidos do tipo CRI. Para as áreas externas deverá ser utilizado solda 50/50 e aplicação de fita de autofusão para isolamento das conexões.
- A alimentação das luminárias, a partir de caixas de ligação ou eletrocalhas, será feito por cabos do tipo 0,6/1 kV-90°C – NBR-13.248 – classe de encordoamento 5” - 3 x #2,5

mm<sup>2</sup> até uma distância de 1,50m, a partir desta distância utilizar eletrodutos flexíveis metálicos do tipo conduíte ½" (sem capa de pvc).

### TESTES, ENSAIOS E VERIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS

#### **TESTES DE ISOLAÇÃO DA INSTALAÇÃO**

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

- Fase R – preto
- Fase S – branco
- Fase T – vermelho
- Neutro – azul claro
- Terra – verde

Os condutores instalados em leitos devem ser fixados aos mesmos por meio de fitas plásticas de amarração a cada 5 metros.

Os condutores instalados em eletrocalhas ou leitos devem ser agrupados por circuitos e amarrados por meio de fitas plásticas de amarração a cada 5 metros.

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

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

Voltagem do equipamento	Voltagem "Megger"	Resistência de Isolamento (m $\Omega$ )
Acima de 500	2.500	$\square$ 1,0
Até 500	1.000	$\square$ 0,5
Abaixo de 150	250	$\square$ 0,25

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

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

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

#### **CABOS ATÉ 750 V**

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

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

A leitura mínima para cabos não conectados deverá ser de 1.000 Megaohms, ou de acordo

com os valores explícitos, fornecidos pelo Fabricantes de referência.

### **F.5.15. PLUGUES E TOMADAS**

#### **NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-6147- Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Especificação
- NBR-6267 - Proteção contra choque elétrico para plugues e tomadas de uso doméstico
- NBR-14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A / 250 V em corrente alternada

#### **DESCRIÇÃO**

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

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

- pontos para ligação direta, quando for para instalar equipamentos com alimentação direta no quadro de comando ou no equipamento, através de eletrodutos flexíveis, ou cabos flexíveis tais como: fan-coils, bombas, ventiladores, bombas, etc.

A distribuição para as tomadas e pontos de força será feita através de eletrocalhas, perfilados ou eletrodutos, a partir do respectivo quadro terminal de distribuição.

As caixas e espelhos respectivos deverão ficar perfeitamente alinhadas (horizontal e vertical).

Foram adotadas basicamente os tipos de tomadas descritos abaixo e indicados na legenda:

#### **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

Os modelos das tomadas abaixo devem ser aprovados pelo cliente.

- Tomadas 2P+T – 10 A – 250 V – Montadas em caixa tipo Condulete
- Fabricantes: BLINDA, DAISA, WETZEL

### **F.5.16. ELETRODUTOS**

#### **NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

- NBR-15.465 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão
- NBR-5624 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca NBR 8133
- NBR13057 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca NBR 8133 – REVISADA 13.12.11 – VÁLIDA 2ª edição 13.01.12
- NBR-5597 – Eletroduto rígido de aço-carbono e acessórios com revestimento protetor, com rosca ANSI/ASME B1.20.1
- NBR-5598 – Eletroduto rígido de aço-carbono com revestimento protetor, com rosca NBR 6414
- NBR-13897 – Duto espiralado corrugado flexível em plietileno de alta densidade para uso metroviário
- NBR-13898 - Duto espiralado corrugado flexível em plietileno de alta densidade para uso metroviário

### TIPOS DE INSTALAÇÕES

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

- **PVC rígido**: quando embutidos em paredes, lajes ou pisos internos.
- **Pead (polietileno de alta densidade)**: quando enterrados.
- **Aço Galvanizado Eletrolítico (NBR-5624)**: quando aparentes em áreas internas (acima do forro).
- **Aço Galvanizado à fogo (NBR-5624)**: quando aparentes em áreas externas ou áreas classificadas (neste caso utilizar eletrodutos do tipo pesado).
- **Flexível metálico (sealtubo) sem capa de PVC**: alimentação de rabichos de luminária a partir de 1,50 m de distância das eletrocalhas/perfilados, alimentação de caixas de tomada sob o piso elevado e eletrodutos embutidos em parede dry wall.

Diâmetro mínimo será Ø3/4”.

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

Todas conexões entre eletrodutos e em caixas de passagem deverão possuir sistema com rosca NPT.

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

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

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

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

Em todos os eletrodutos deverá ser instalado arame guia.

### ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

- Eletroduto flexível metálico sem capa de PVC.

Fabricantes: SPTF, TECNOFLEX

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

Fabricantes: ZETONE, CARBINOX, ELECON, PERFIL LIDER

- Luvas para eletrodutos, em ferro galvanizado

Fabricantes: ZETONE, CARBINOX, ELECON, PERFIL LIDER

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

Fabricantes: ZETONE, CARBINOX, ELECON, PERFIL LIDER

- Bucha e arruela para eletroduto em zamack.

Fabricantes: ZETONE, CARBINOX, ELECON, PERFIL LIDER

- Eletroduto de PVC rígido em barras de 3 m

Fabricantes: TIGRE, AMANCO.

- Curvas 45 e 90 graus para eletroduto de PVC rígido

Fabricantes: TIGRE, AMANCO.

- Luva para eletroduto em PVC rígido

Fabricantes: TIGRE, AMANCO.

- Arame recozido de aço galvanizado.

Fabricantes: SÃO BENTO

- Duto corrugado fabricado em pead (polietileno de alta densidade) com corrugação helicoidal fornecido com 02 tampões por extremidade, arame guia de aço galvanizado revestido em pvc e fita de aviso adequada à utilização (telecomunicações ou energia), conforme NBR-13897 e NBR-13899

Modelo: Kanalex

Fabricante de referência: KANAFLEX

Fabricantes alternativos: PEVEDUTO e DINOPLAS.

### **F.5.17. CAIXAS DE PASSAGEM E CONDULETES**

#### NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

NBR-15701 – Conduletes Metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos.

#### DESCRIÇÃO

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



As caixas (4"x 2", 4"x 4", 3"x3") embutidas em alvenaria deverão ser todas em PVC de alta resistência.

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

As caixas terão dimensões adequadas à sua finalidade.

Nas instalações embutidas, as caixas terão os seguintes tamanhos:

- octogonais 4" x 4" com fundo móvel para pontos de luz no teto.
- sextavadas 3" x 3" para arandelas
- retangulares 4" x 2" para tomadas, interruptores e sistemas eletrônicos
- retangulares 4" x 4" para tomadas, interruptores e sistemas eletrônicos

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

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

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

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

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

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

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

### ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

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

Fabricantes: TIGRE, AMANCO.

-Caixa metálica para pequenas montagens elétricas, construção monobloco de chapa de aço laminado #22 (0,75 mm), com solda contínua nos quatro cantos e tratamento especial completado com pintura texturizada a pó poliéster/epóxi RAL 7032, totalmente à prova de oxidação e com as seguintes características:

Vedação com gaxeta de poliuretano moldada na porta;  
Índice de proteção IP44 ou IP65 (áreas externas);  
Placa de montagem com superfície quadriculada em malha de 5 mm

Modelos:

Modelo com porta e fecho rápido para prumadas em tamanhos de 150 x 150 x 80 mm até 300 x



300 x 120 mm.

Modelo com tampa parafusada para passagem de eletrodutos em tamanhos de 150 x 150 x 80 mm até 600 x 400 x 120 mm.

- Caixa metálica para montagens elétricas médias, construção monobloco de chapa de aço laminado espessura #16 (1,5 mm), com solda contínua nos quatro cantos e tratamento especial completado com pintura texturizada a pó poliéster/epóxi RAL 7032, totalmente à prova de oxidação e com as seguintes características:

Vedação com gaxeta de poliuretano moldada na porta;

Índice de proteção IP44 ou IP65 (áreas externas);

Acessórios diversos que completam o perfeito conjunto de montagem.

Modelo com tampa e fecho rápido para prumadas em tamanhos de 300 x 300 x 200 mm até 600 x 600 x 400 mm.

- Caixas de passagem tipo condutele ou em formato circular com rosca nas várias configurações de saídas e diâmetros

- Caixa para tomada, fixo perfil com tomada (2P+T) - 20 A - 250 V.

Fabricantes: CEMAR, WETZEL, DAISA.

## **F.6. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

### **F.6.1. NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5419 – “Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas”;
- NBR-5410 – “Instalações Elétricas de Baixa Tensão”.

### **F.6.2. DESCRIÇÃO**

Para a edificação foi considerado nível de proteção II, devido ao risco de perda de vida humana.

### **F.6.3. SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO**

O subsistema de captação previsto ao longo de toda a cobertura deverá ser do tipo Gaiola de Faraday.

A gaiola deverá ser composta por barras condutoras chatas de alumínio 7/8” x 1/8” (#70 mm<sup>2</sup>), com malha quadrangular de 10 x 10 m, fixadas diretamente em platibandas e lajes impermeabilizadas.

Em superfícies metálicas, as barras deverão ser instaladas através de suportes coláveis a cada 1 metro e deverão ser do tipo que equipotencializam a superfície.

#### **F.6.4. SUBSISTEMA DE DESCIDAS**

Para o subsistema de descidas, deverão ser utilizadas descidas externas através de barras chatas de alumínio 7/8" x 1/8" (#70 mm<sup>2</sup>).

Nas regiões de presença de pessoas e áreas internas das edificações, deverá haver mudança no subsistema de descidas, passando de barras chatas de alumínio, para condutores de cobre nu #35 mm<sup>2</sup>, instalados em eletrodutos de PVC, rígidos. Essa transição deverá ocorrer a uma altura mínima de 2,5 m do piso onde poderá haver presença de pessoas.

A conexão entre as barras chatas de alumínio e as cordoalhas de cobre nu deverá ser feita através de terminais de compressão estanhados.

#### **F.6.5. SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO**

O subsistema de aterramento deverá ser composto por um anel que irá percorrer o perímetro da edificação, guardando distância mínima de 1 metro de elementos estruturais.

Este anel é composto por cordoalhas de cobre de cobre nu #50 mm<sup>2</sup>, enterradas a 60 cm, e hastes de aterramento em cobre, com caixas de inspeção.

Todas as descidas deverão ser conectadas ao subsistema de aterramento.

O anel de aterramento deverá estar afastado de no mínimo 1 (um) metro de elementos estruturais.

Todas as conexões enterradas entre cordoalhas e cordoalhas e hastes deverão ser feitas através de soldas exotérmicas.

#### **F.6.6. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS**

As conexões de aterramento enterradas (cabo-cabo e cabo-haste) deverão ser feita por solda exotérmica, por meio de moldes e cartuchos apropriados para cada caso específico. Os moldes deverão ser de grafite semipermanente e o metal de solda uma mistura de óxido de cobre e alumínio. O fabricante dos materiais deverá garantir para a conexão uma capacidade de condução de corrente igual à do condutor.

Fabricantes: FASTWELD, CADWELD, ÉRICO.

Os materiais do SPDA (captos, hastes, acessórios de fixação, barras condutoras etc.) deverão atender ao memorial descritivo, aos desenhos de projeto e às prescrições da norma NBR-5419, principalmente o item materiais e dimensões.

Todas as hastes de aterramento deverão ser em cobre eletrolítico 3/4" x 3 m.





Caixas de inspeção de aterramento deverão ser cilíndricas, em PVC rígido de diâmetro de 300 mm e altura 400 mm, com tampa cilíndrica de aço galvanizado. A quantidade de hastes de aterramento apresentada nos desenhos é estimada, devendo-se acrescentar tantas hastes quantas forem necessárias para se atingir, em qualquer época do ano, o valor de resistência máximo de 10  $\Omega$ . O solo também poderá ser tratado visando complementar a qualidade da resistividade.

Fabricantes: TERMOTÉCNICA, PARAKLIN, AMERION, BURNDY.

Hastes de aterramento e tratamento do solo - Fabricantes: FASTWELD, GAMATEC.

Cabos e cordoalhas de cobre nu, meio duro, de acordo com NBR-6524 - Fabricantes: FASTWELD, PRYSMIAN, PHELPS DODGE, FICAP.

### **F.6.7. EXECUÇÃO**

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

A contratada deverá executar a prospecção de resistividade aparente do solo visando o dimensionamento adequado das malhas de aterramento, para oferecerem plenas condições de dissipação às correntes elétricas resultantes de descargas elétricas atmosféricas, absorvidas pelo sistema de captação do empreendimento.

A contratada deverá apresentar à fiscalização da obra relatórios completos contendo os resultados obtidos na prospecção, a estratificação do solo, o memorial de cálculo e, o dimensionamento de todos os cabos e malhas de aterramento.

Deverá ser do escopo de fornecimento da empresa contratada para a execução desse sistema todos os materiais complementares para a sua completa instalação, incluindo os testes de resistividade do terreno, a realização das medições e testes após a conclusão da execução de todo o sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramento.

Todas as conexões entre materiais de metais diferentes deverão ser feitas através de conectores estanhados ou em bronze.

## **G. SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO**

### **G.1. NORMAS TÉCNICAS**

Os projetos serão baseados nas normas ABNT NBR 17240 – Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio - Requisitos e NBR-11836 - Detectores automáticos de fumaça para proteção contra incêndio.

### **G.2. DESCRIÇÃO GERAL**

Conforme constatado no levantamento de campo não existe sistema de detecção de fumaça, e o mesmo é necessário para atender as exigências do corpo de bombeiros.

Portanto, foi prevista a instalação de novo sistema de detecção e alarme de incêndio, completo, incluindo detectores, acionadores manuais, sinalizadores áudio visuais e central microprocessada.

O sistema será, quanto à sua instalação do tipo classe "A", em linhas endereçáveis constituído por centrais de supervisão e controle, detectores, acionadores manuais, módulos de supervisão e módulos de controle, de acordo com as exigências de cada área. A fiação dos indicadores visuais remotos, alarmes audiovisuais e dos circuitos de supervisionados poderá ser em classe "B".

A fiação do sistema será 100% nova, devendo ser instalada em eletrodutos de ferro galvanizado quando aparente e em PVC quando embutidas. A critério da fiscalização poderá se utilizar tubulações existentes para o sistema desde que essas não sejam compartilhadas com nenhuma outra instalação.

O padrão da instalação deve seguir os critérios das instalações existentes, utilizando-se instalações aparentes em salas técnicas e instalações embutidas em locais com forro falso.

Cabe salientar que a instaladora deverá desenvolver projeto executivo das instalações de SDAI e submetê-las a aprovação da Fiscalização antes da execução. A central do sistema deverá ser posicionada em local com presença de pessoas 24 horas/dia .

O sistema deverá permitir expansões futuras, caso necessário, através de acréscimos modulares, bem como possuir interface para integração com outros subsistemas.

As interligações para este sistema serão através de eletrodutos metálicos e caixas de passagem para alimentação direta dos dispositivos de campo como detectores, acionadores manuais, sinalizadores áudio-visuais e módulos de monitoração e controle.

O sistema de alarme de Incêndio deverá permitir em caso de incêndio:

- A indicação precisa do local do alarme, na tela do painel de incêndio;
- A emissão de avisos de alerta;
- A parada do sistema de ar condicionado quando aplicável;
- Fazer o destravamento automático das portas com acesso controlado quando aplicável.

### **G.3. DESCRIÇÃO BÁSICA DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO**

O Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio deverá ser do tipo micro-processado. Os equipamentos de campo, tais como, detectores e acionadores devem ser do tipo micro-processado, endereçáveis e inteligentes, com informações do nível de sujeira (detectores). O sistema deve ser capaz de fazer mapeamento de seus dispositivos indicando qualquer incompatibilidade com o endereçamento programado na central.

As informações coletadas por elementos de campo devem ser analisadas por cada específico elemento e em seguida serem enviadas à central, eliminando assim a geração de falsos alarmes ou informações incorretas.

Os circuitos de alimentação e supervisão de contatos, tais como, chave de fluxo, quando existirem devem ser supervisionados de modo que qualquer tipo de violação ou problema nestes sejam detectados pelo dispositivo de campo e, conseqüentemente, pelo painel afim de, alertar o operador do sistema.

Os circuitos de alimentação deverão ser providos por uma fonte de energia confiável exclusiva para o sistema que possa garantir o suprimento 24 horas em “stand by” e 15 minutos em alarme. Para esta exigência deverão ser utilizadas fontes auxiliares próprias para este fim que possuam certificação de laboratório independente.

Devem ser instalados sistemas que permitam monitorar o ambiente e instalações continuamente para detectar a ocorrência de um princípio de incêndio. Além de detecção, estes sistemas devem anunciar a ocorrência através de alarmes sonoros e visuais que atuarão no local da ocorrência e na Central.

Os sistemas de detecção e alarme devem possuir facilidades que permitam o teste periódico individual dos elementos primários em operação, sem que isto altere as características de disponibilidade geral dos mesmos. Os circuitos elétricos destes sistemas devem ser monitorados continuamente, para que falhas a terra, curtos-circuitos, falta de tensão ou corrente e defeitos de componentes possam ser imediatamente identificados através de indicação na Central.

Os alarmes visuais somente poderão ser desativados quando cessada a causa que os ativou. Os alarmes sonoros poderão ser desativados pelo operador sendo reativado automaticamente sempre que a causa que os ativou voltar a ocorrer. Nestes casos, os eventos de ativação e desativação dos alarmes deverão ser, em tempo real, registrados no coletor de dados de eventos.

### **G.4. CARACTERÍSTICAS GERAIS**

Os dispositivos de campo serão formados por: sensores analógicos endereçáveis de fumaça e temperatura, de acordo com as particularidades de cada ambiente; acionadores manuais e sinalizadores áudios-visuais, instalados nas diversas áreas.

O sistema monitorará cada ambiente através dos sensores ligados à central de detecção. Na ocorrência de detecção de algum evento, o sistema gerará localmente, nos ambientes e na central de detecção existente, alarmes visual e sonoro, também informados/registrados num sistema de Supervisão que conterà detalhes do alarme.

O sistema de Supervisão também registrará alarmes de falhas do sistema, tais como abertura de laço, curto, fuga para a terra, remoção de sensor, falhas de comunicação, etc.

A infraestrutura para o sistema de detecção de incêndio deverá atender no mínimo ao seguinte:

- Obedecer às especificações na NBR-17240 da ABNT, em particular no referente ao número de pontos de detecção, acionadores manuais e alarmes.

- Instalar em todos os ambientes, incluindo entreferro e entrepiso onde aplicável, eletrodutos, exclusivos para o sistema de detecção e para interligação dos dispositivos de campo à central de detecção;

- Usar eletroduto de ¾", de aço galvanizado a frio sem costura; as derivações dos eletrodutos aos pontos onde serão fixados os sensores, serão feitas através de eletroduto flexível com alma metálica, tipo "seal tube", conforme detalhes típicos;

Identificar os eletrodutos conforme NBR-17240, item 6.7.10: a tubulação deve ser identificada com uma faixa vermelha de no mínimo 2 (dois) centímetros de largura, e distanciadas de no máximo 3 (três) metros.

A localização da central de detecção deve facilitar sua interligação aos laços de dispositivos, bem como para facilitar a operação / manutenção / configuração / intervenções no sistema, conforme NBR 17240 item 5.3.

## **G.5. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DOS COMPONENTES DE CAMPO**

Devem ser instalados detectores de fumaça, do tipo ótico, para áreas fechadas de atmosfera limpa e não associadas a fluídos inflamáveis, tais como subestações elétricas, salas de equipamentos de telecomunicações.

Devem ser instalados acionadores manuais para alarme de incêndio, do tipo "push", em locais de fácil acesso e maior probabilidade de trânsito de pessoas em caso de emergência. A distância máxima a ser percorrida por uma pessoa em qualquer ponto da área protegida até o acionador manual mais próximo não deverá ser superior a 30 metros.

Os detectores de incêndio devem ser rearmáveis, ou seja, após serem atuados devem retornar a posição de origem sem reposição de qualquer de seus componentes.

Admite-se também, o detector multi-função, podendo ser instalado tanto em áreas abertas como fechadas.

## **G.6. ESCOPO DE FORNECIMENTO**

É escopo objeto deste contrato, prover toda a infraestrutura e instalação de equipamentos necessários para a instalação dos sistemas de detecção e alarme de incêndio para o empreendimento, conforme desenhos de projeto.

Abaixo segue itemização do escopo:

- O sistema deverá ser concluído conforme programação da obra antes da vistoria do Corpo de Bombeiros, visando a liberação do habite-se;
- Execução do Sistema de Supervisão de Detecção e Alarme de Incêndio.
- Todos os produtos constantes neste memorial deverão ser previamente apresentados à equipe de fiscalização para posterior aquisição, sob riscos de arcar com os custos de produtos não aprovados;
- Configuração dos sensores, atuadores, sinalizadores nas telas e banco de dados do supervisório.
- Sensores, atuadores e sinalizadores sobressalentes para 10 % do total instalado;

- Centrais de detecção em quantidade conforme indicado em projeto, com quantidade de laços para interligar os dispositivos previstos no projeto, com 20% de folga por laço;
- Certificado de garantia de ao menos três anos para os equipamentos;
- Manuais de manutenção e operação e documentação técnica da central e dos dispositivos de campo (sensores, atuadores, sinalizadores, etc) em Português Brasileiro;
- Eletrodutos, cabos, peças, ferramentas, acessórios e programas necessários à instalação e configuração do sistema, bem como ao endereçamento/configuração dos sensores;
- Treinamento na operação, manutenção de primeiro nível e configuração do sistema;
- Operação assistida de 30 dias após a entrega definitiva da obra.

## **G.7. PRODUTOS**

### **G.7.1. EQUIPAMENTOS DA CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME**

#### CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME

A central de detecção deve atender aos seguintes requisitos:

Ser destinada a sensores endereçáveis, com capacidade para gerenciar ao menos 125 dispositivos por laço, com tantos laços quantos necessários para atender ao número de pontos a serem monitorados;

Possuir certificação de órgão certificador internacional, tal como UL / ULC.

Ser capaz de identificar falhas nos laços, tais como fuga à terra, abertura do(s) laço(s), curto-circuito, remoção de sensor, falhas de comunicação na rede, etc, gerando os alarmes respectivos;

Ser capaz de identificação e indicação de condição de pré-alarme, configurável pelo operador;

Dispor de IHM local para indicação de alarmes, status, e informações necessárias ao gerenciamento local do(s) laço(s) a ela conectados em português;

Dispor de interface para conexão a uma rede RS-485 ou Ethernet/TCP-IP, tendo como meio físico cabos de fibras ópticas ou gateway para o caso de rede serial;

Dispor de memória para registro cronológico de ao menos 500 eventos;

Possuir baterias com sistema automático de carga e diagnóstico com autonomia para 24 horas de operação em “standby” na falta de energia da rede AC. O estado dessas baterias deve ser monitorado pela central e gerar alarme para indicar necessidade de substituição;

Possuir saídas a relé para indicação independente de falha e alarme e para comandar dispositivos externos.

### **G.7.2. DESCRIÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE CAMPO**

Os dispositivos são do tipo endereçável com "led" indicador de status/atividade;

A interligação da central com os dispositivos do laço deve ser feita com a blindagem eletrostática específica, conforme requerido pelo sistema, para garantir seu perfeito funcionamento;

A instalação dos dispositivos de campo deve ser planejada e executada para atender às determinações específicas da NBR-17240;

Os detectores devem ser endereçáveis, micro-processados, inteligentes e devem detectar um princípio de incêndio de acordo com as normas NBR-17240. Todos os detectores devem possuir certificados UL e ULC (mínimo).

#### **DETECTOR DE FUMAÇA ENDEREÇÁVEL**

O detector de fumaça deve ser micro-processado e possuir níveis de sensibilidade ajustáveis via programação no painel de controle. Os detectores de fumaça devem indicar no painel um sinal quando o nível de sujeira acumulada o impossibilitar de garantir uma detecção segura de um princípio de incêndio sem que este se mostre um alarme falso.

O detector de fumaça deve ser capaz de, através de um sensor óptico acoplado em seu interior, detectar partículas de fumaça em uma quantidade mínima e, através de um histórico de situações e uma certa variação de tempo informar ao painel central uma possível condição de alarme com confiabilidade. Essas decisões devem ser tomadas pelo microprocessador interno do detector antes de ser direcionada ao painel central.

O detector de fumaça deve ser capaz de ajustar automaticamente sua sensibilidade de acordo com variações climáticas e ambientais e deve possuir níveis de sensibilidade para ajuste via painel.

O operador deve ser capaz através da central de desabilitar determinado detector que estiver em falha apenas pelo menu de operações do painel até que o problema seja corrigido.

Os detectores de fumaça devem possuir 2 LEDs; um na cor verde indicando condição normal de funcionamento e varredura e outro vermelho indicando condição de alarme.

#### **DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO ENDEREÇÁVEL**

O detector termovelocimétrico deve ser micro-processado e possuir níveis de sensibilidade ajustáveis via programação no painel de controle. Os detectores termo-velocimétrico devem indicar no painel um sinal quando o nível de sujeira acumulada o impossibilitar de garantir uma detecção segura de um princípio de incêndio sem que este se mostre um alarma falso.

O detector termovelocimétrico deve ser capaz de, através de um termo-sensor acoplado em seu interior, detectar um valor de temperatura elevado ou um aumento de temperatura brusco e, através de um histórico de situações e uma certa variação de tempo, informar ao painel central uma possível condição de alarme com confiabilidade. Essas decisões devem ser tomadas pelo microprocessador interno do detector antes de ser direcionada ao painel central.

O detector termovelocimétrico deve ser capaz de ajustar automaticamente sua sensibilidade de acordo com variações climáticas e ambientais e deve possuir níveis de sensibilidade para ajuste via painel.

O operador deve ser capaz através da central de desabilitar determinado detector que estiver em falha apenas pelo menu de operações do painel até que o problema seja corrigido.

Os detectores de fumaça devem possuir 2 LEDs; um na cor verde indicando condição normal de funcionamento e varredura e outro vermelho indicando condição de alarme.

### ACIONADOR MANUAL

O acionador manual deve ser do tipo endereçável, micro-processado e inteligente afim de informar ao painel de incêndio sua exata localização em campo.

O acionador manual deve ser do tipo dupla ação e deve possuir instruções para o usuário assim como indicações visíveis de que se trata de um equipamento pertencente ao sistema de detecção e alarme de incêndio. Os acionadores manuais devem estar dispostos de acordo com as normas NBR-17240, tanto quanto a sua disponibilidade em planta quanto sua instalação na parede (divisória, coluna, etc...). Os acionadores manuais devem possuir no mínimo os seguintes certificados: UL e ULC.

### MÓDULOS

Os módulos do sistema de detecção e alarme de incêndio devem ser micro-processados, endereçáveis e inteligentes.

Os módulos devem possuir no mínimo os seguintes certificados: UL e ULC.

Os módulos do sistema de detecção de incêndio devem contemplar:

Comando para indicação visual em situação de alarme;

Sinal para interface com elevadores;

Sinal para interface com pressurização de escadas;

Sinal para interface com extração de fumaça;

Sinal para interface com controle de acesso;

Os módulos devem possuir dois LEDs: um para indicação de funcionamento normal e varredura (verde) e outro para indicação de condição de alarme (vermelho). Os módulos devem ser instalados, interligados e acionados de acordo com as normas NBR-17240 e NFPA72.

### MÓDULO DE BASE ISOLADOR

Deve existir na rede de detecção e alarme contra incêndio, um módulo isolador instalado junto a base de alguns detectores afim de isolar parte da rede no caso em que esta entre em curto-circuito. Esta base deve avisar o painel que foi acionada e deve estar disposta na rede de acordo com as normas NBR-17240 e NFPA 72.

Esta base tem a finalidade de separar os detectores que estão na parte prejudicada da rede daqueles que ainda estão em funcionamento, bem como resguardar a veracidade das informações enviadas pelo restante da rede ao painel central.

### ALARME DO SISTEMA DE INCÊNDIO

O equipamento responsável pela emissão do sinal do tipo sonoro-visual deve ser alimentado por equipamentos do próprio sistema de detecção e alarme de incêndio, sendo do escopo de fornecimento do proponente do sistema de detecção e alarme de incêndio.

A instalação e disponibilização destes dispositivos em loco devem respeitar as normas NBR-17240.

O sinal visual emitido pelos dispositivos visuais do sistema de alarme deve ser sincronizado evitando problemas com pessoas que não podem se expor a sinais assíncronos de flash desta natureza.

### **G.7.3. ESPECIFICAÇÕES DOS DISPOSITIVOS DE CAMPO**

#### DETECTOR DE FUMAÇA COM BASE ISOLADORA

Alimentação	Via rede de comunicação 12 a 24 Vdc
Indicações	2 LEDS (Vermelho e Verde)
Características	Mapeamento automático Identificação de sujeira Níveis de Sensibilidade (5 mínimo) Pré-Alarme Mudança de Sensibilidade de acordo com horário (Day/Night sensibility) Endereçamento Eletrônico
Condições de Operação	Temperatura : 0 – 45°C Umidade: 0 – 100%
Elemento Sensor	Fotoelétrico
Alarme	Detecção de partículas de fumaça, após decisão do microprocessador e verificação de sensibilidade.
Area de proteção	Definida pela NBR-17240



DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO COM BASE ISOLADORA

Alimentação	Via rede de comunicação 12 a 24 Vdc
Indicações	<b>2 LEDS (Vermelho e Verde)</b>
Características	<b>Mapeamento automático</b>  <b>Pré-Alarme</b>  <b>Endereçamento Eletrônico</b>
Condições de Operação	<b>Temperatura : 0 – 40°C</b>  <b>Umidade: 0 – 100%</b>
Elemento Sensor	<b>Térmico</b>
Alarme	<b>Deteção de temperatura alta (54 a 60°C) ou variação brusca na temperatura ambiente (aprox. 10°C/min.) após decisão do microprocessador.</b>
Área de proteção	<b>Definida pela NBR-17240</b>

ACIONADORES MANUAIS

Alimentação	Via rede de comunicação 12 a 24 Vdc
Indicações	<b>2 LEDS (Vermelho e Verde)</b>
Características	<b>Mapeamento automático</b> <b>Endereçamento Eletrônico</b>
Condições de Operação	<b>Temperatura : 0 – 45°C</b> <b>Umidade: 0 – 95%</b>
Tipo de atuação manual	<b>Dupla ação</b>
Alarme	<b>Imediatamente após ser manualmente acionado com reset também manual.</b>

OBS: O dispositivo terá sua inscrição em Português Brasileiro

### MÓDULOS MONITORES

Alimentação	Via rede de comunicação <b>12 a 24 Vdc</b>
Indicações	<b>2 LEDS (Vermelho e Verde)</b>
Características	<b>Mapeamento automático</b> <b>Endereçamento Eletrônico</b> <b>Identificação de falha em circuito pós-módulo (quando aplicável)</b>
Condições de Operação	<b>Temperatura : 0 – 45°C</b> <b>Umidade: 0 – 95%</b>
Alarme (somente módulo de supervisão de chave de fluxo)	<b>Imediatamente após ser detectado uma situação de princípio de incêndio ( fluxo na rede de sprinklers )</b>
Alarme (somente módulos de comando /sinal)	<b>Ações configuráveis via software.</b>

### MÓDULO BASE MONITOR

Alimentação	Via rede de comunicação <b>12 a 24 Vdc</b>
Características	<b>Isolação de rede em menos de 50 mS.</b> <b>Instalação junto a base do detector.</b>
Condições de Operação	<b>Temperatura : 0 – 45°C</b> <b>Umidade: 0 – 90%</b>

### ALARME SONORO-VISUAL

Alimentação	24Vdc – Painel de Incêndio
Potência Visual	15 a 110 cd Dependendo da área
Potência Audível	15 dBA acima do ruído ambiente médio
Características	Instalação em forro ou parede (aparente ou embutido) Seleção de potência configurável via jumper
Condições de Operação	Temperatura : 0 – 45°C Umidade: 0 – 90%
Alarme	Strobe (flash) auto-sincronizado em situação de sinistro. Audível – temporal ou steady (contínuo) de acordo com a aplicação.

OBS: O dispositivo terá sua inscrição em Português Brasileiro

### CABO DE LAÇO DE DETECÇÃO (LD)

Descrição:	<b>Cabo utilizado para os laços de detecção. "LD"</b>
Características dos condutores:	<b>Cabo formado por 2 condutores rígidos de cobre eletrolítico.</b>
Bitola do cabo:	<b>1,5mm<sup>2</sup>.</b>
Tensão de isolamento:	<b>750V.</b>
Isolação:	<b>PVC/A classe 70°C anti-chama nas cores preta e vermelha torcidos paralelamente.</b>
Capa de cobertura externa:	<b>PVC/E classe 105º anti-chama na cor vermelha.</b>

### CABO DO 24VCC (24VCC)

Descrição:	<b>Cabo utilizado para os circuitos 24VCC do sistema "24VCC"</b>
Características dos condutores:	<b>Cabo formado por 2 condutores flexíveis de cobre eletrolítico.</b>
Bitola do cabo:	<b>2,5mm<sup>2</sup>.</b>
Tensão de isolamento:	<b>750V.</b>
Isolação:	<b>PVC/A classe 70°C anti-chama nas cores preta e vermelha paralelos.</b>

## **G.8. EXECUÇÃO**

O projeto de infraestrutura e cabeamento para o sistema de Detecção e Alarme de Incêndio deve seguir as normas aplicáveis da ABNT, em especial a NBR5410 e, na falta destas, as normas NEC (National Electrical Code).

A determinação da quantidade de eletrodutos e a distribuição da fiação deve ser feita de acordo com as recomendações do Fabricante. Adicionalmente, devem ser observadas as recomendações da NEC em relação a separação dos circuitos por classes.

Os circuitos classe 1 têm tensões até 600Vac e potências acima de 100 VA. Nesta classe estão incluídos circuitos de alimentação, comando de contadores e iluminação e saídas digitais em geral.

Os circuitos classe 2 têm tensões até 24Vac e potência até 100 VA. Esta classe engloba os circuitos de entradas digitais e analógicas, saídas analógicas, redes de comunicação e alimentação de periféricos.

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.

A execução da instalação deverá ser desenvolvida obedecendo aos requisitos aqui estabelecidos. Quaisquer alterações deverão ser submetidas previamente à aprovação da Fiscalização.

## **G.9. FABRICANTES**

Os fabricantes sugeridos são: Edwards (UTC), Notifire, Honeywell ou similar com equivalência técnica.

## **G.10. INFRAESTRUTURA**

### **G.10.1. ELETRODUTOS**

#### **NORMAS TÉCNICAS**

O projeto se baseou nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NRR-15465 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão
- NBR-5624 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca NBR 8133
- NBR13057 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca NBR 8133
- NBR-5597 – Eletroduto rígido de aço-carbono e acessórios com revestimento protetor, com rosca ANSI/ASME B1.20.1
- NBR-5598 – Eletroduto rígido de aço-carbono com revestimento protetor, com rosca NBR 6414
- NBR-13897 – Duto espiralado corrugado flexível em polietileno de alta densidade para uso metroviário
- NBR-13898 - Duto espiralado corrugado flexível em polietileno de alta densidade para uso metroviário
- NBR-13.570 - Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos

#### **DESCRIÇÃO GERAL**

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

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

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

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

Nas áreas externas deverão ser utilizados eletrodutos de PVC rígido protegidos por envelope de areia, com placa de concreto na posição superior, conforme recomendação do fabricante.

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



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

### TIPOS DE INSTALAÇÕES

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

instalação embutida em laje ou parede: eletroduto de PVC rígido.- NRR-15465  
instalação aparente (interna): eletroduto de ferro galvanizado eletrolítico médio – NBR-5624  
instalação aparente (externa): eletroduto de ferro galvanizado à fogo – NBR-5598  
instalação embutida no piso (interno): eletrodutos de PVC rígido - NRR-15465  
instalação embutida no piso (externo): eletrodutos de pvc rígido ou do tipo pead (polietileno de alta densidade) corrugado - NRR-15465  
instalação embutida em parede tipo drywall: eletroduto de PVC flexível cinza- NBR 5410

### PRODUTOS

- Eletroduto flexível metálico sem capa de PVC.  
Fabricantes de referência: SPTF e TECNOFLEX .
- Eletroduto de ferro galvanizado, interna e externamente, tipo pesado, em barras de 3 m., com 1 luva por barra.  
Fabricantes de referência: PASCHOAL THOMEU, CARBINOX, ELECON .
- Luvas para eletrodutos, em ferro galvanizado  
Fabricantes de referência: PASCHOAL THOMEU, CARBINOX, ELECON .
- Curvas 45 e 90 graus para eletroduto em ferro galvanizado, com 1 luva por peça.  
Fabricantes de referência: PASCHOAL THOMEU, CARBINOX, ELECON .
- Bucha e arruela para eletroduto em zamack.  
Fabricantes de referência: PASCHOAL THOMEU, CARBINOX, ELECON .
- Eletroduto de PVC rígido em barras de 3 m  
Fabricantes de referência: TIGRE e AMANCO.
- Curvas 45 e 90 graus para eletroduto de PVC rígido  
Fabricantes de referência: TIGRE e AMANCO.
- Luva para eletroduto em PVC rígido  
Fabricantes de referência: TIGRE e AMANCO.
- Arame recozido de aço galvanizado.  
Fabricantes de referência: SÃO BENTO .
- Duto corrugado fabricado em pead (polietileno de alta densidade) com corrugação helicoidal fornecido com 02 tampões por extremidade, arame guia de aço galvanizado revestido em pvc e fita de aviso adequada à utilização (telecomunicações ou energia), conforme NBR-13897 e NBR-13898  
Modelo: Kanalex  
Fabricante de referência: KANALEX.

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

## **G.10.2. CAIXAS DE PASSAGEM e CONDULETES**

### NORMAS TÉCNICAS

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

### DESCRIÇÃO GERAL

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

As caixas estampadas (4"x 2", 4"x 4", 3"x3") ,em instalações embutidas em alvenaria, deverão ser de PVC amarela.

Fabricante de referência: Tigre ou Amanco.

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

As caixas terão dimensões adequadas à sua finalidade.

Nas instalações embutidas, as caixas terão os seguintes tamanhos:

- octogonais 4" x 4" com fundo móvel para pontos de luz no teto.
- sextavadas 3" x 3" para arandelas
- retangulares 4" x 2" para tomadas , interruptores e sistemas eletrônicos
- retangulares 4" x 4" para tomadas , interruptores e sistemas eletrônicos

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

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

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

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

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

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

As caixas usadas em instalações subterrâneas serão de alvenaria, com tampa de ferro fundido, (revestidas com argamassa ou concreto, impermeabilizadas e com previsão para drenagem.



Serão cobertas com tampas convenientemente calafetadas, para impedir a entrada d'água e corpos estranhos.

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

### PRODUTOS

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

Fabricantes de referência: Tigre ou Amanco.

-Caixa metálica para pequenas montagens elétricas, construção monobloco de chapa de aço laminado, com solda contínua nos quatro cantos e tratamento especial completado com pintura texturizada a pó poliéster/epóxi RAL 7032, totalmente à prova de oxidação e com as seguintes características:

Vedação com gaxeta de poliuretano moldada na porta;

Índice de proteção IP55 ou 65, para áreas externas e Índice de proteção IP44 ou 54, para áreas internas;

Placa de montagem com superfície quadriculada em malha de 5 mm

Modelos:

Modelo DD com porta e fecho rápido para prumadas em tamanhos de 150 x 150 x 80 mm até 300 x 300 x 120 mm.

Modelo DE com tampa parafusada para passagem de eletrodutos em tamanhos de 150 x 150 x 80 mm até 600 x 400 x 120 mm.

Fabricantes de referência: TAUNUS, ELSOL, CEMAR .

- Caixa metálica para montagens elétricas médias, construção monobloco de chapa de aço laminado espessura 1,2/1,5 mm, com solda contínua nos quatro cantos e tratamento especial completado com pintura texturizada a pó poliéster/epóxi RAL 7032, totalmente à prova de oxidação e com as seguintes características:

Vedação com gaxeta de poliuretano moldada na porta;

Índice de proteção IP55 ou 65, para áreas externas e Índice de proteção IP44 ou 54, para áreas internas;

Acessórios diversos que completam o perfeito conjunto de montagem.

Modelos:

Modelo EE com tampa e fecho rápido para prumadas em tamanhos de 300 x 300 x 200 mm até 600 x 600 x 400 mm.

Fabricantes de referência: TAUNUS, ELSOL, CEMAR .

- Caixas de passagem tipo condutele ou em formato circular com rosca nas várias configurações de saídas e diâmetros

Fabricantes de referência: BLINDA, WETZEL, DAISA .

Fabricantes de referência: PASCHOAL THOMEU .

- Caixa de passagem subterrânea com tampa de concreto, estrutura de alvenaria.

Fabricantes de referência: MOLDADA IN LOCO



### **G.11. PINTURA**

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

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

- Detecção e Alarme de Incêndio - faixa vermelha a cada 1,5 metro

Obs.: As faixas devem ter espessura de 2cm.

As cores acima poderão ser modificadas caso haja outra padronização adotada pelo Cliente. Opcionalmente as eletrocalhas poderão ter identificação quanto à sua finalidade através de adesivos de alta aderência a cada 10,00 metros e nas derivações.

No interior dos shafts etiquetas com cores e descrição do conteúdo da infraestrutura

As identificações deverão ainda ser colocadas em locais estratégicos, onde possa haver dúvidas com relação aos sistemas instalados.

### **G.12. FECHAMENTO DE SHAFTS E PAREDES CORTA FOGO**

Todos os espaços nas prumadas de instalações elétricas e nas travessias das infraestruturas com as paredes corta fogo deverão ser vedadas com material incombustível do tipo fire stop (manta à base de lã de vidro, chapa rígida, calafetador).

Fabricante de referência: METALCORP.



## H. REGISTRO FOTOGRÁFICO

A seguir será apresentado registro fotográfico das instalações, estruturas e acabamentos do edifício existente, conforme visita “in loco”.

























## I. LISTA DE DOCUMENTOS

### I.1. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- 20033-U05-REL-004-PA-PCI-00
- 20033-U05-REL-004-PA-PCI-00
- ART - Elaboração do Projeto Técnico de Segurança contra incêndio
- Carta Resposta de Comunique-se
- Comprovante de isenção de cobrança de taxa
- Formulário de Envio de Plantas
- Formulário de Segurança contra incêndio de PT, conf. IT 01
- Mem de Cál. de lotação e saídas de emergência
- Memorial básico de construção
- Memorial de cálculo hidráulico (hidrantes)
- Planta das medidas de segurança contra incêndio, conforme IT 01

### I.2. DOCUMENTOS DO PROJETO BÁSICO

- 20033-DAI-U05-100-INF\_TER
- 20033-PCI-U05-100-INF\_TER
- 20033-PCI-U05-101-COB
- 20033-PCI-U05-102-DET
- 20033-PCI-U05-103-COB
- 20010-PL-MEM-U05
- ANEXO\_MEMORIAL\_DIAGRAMA\_UN\_5
- 20010-PL-ORC-U05