



**SERVIÇO AUTÔNOMO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
CAXIAS DO SUL**

Memorial Descritivo e Especificações de Serviços PPCI - Nova sede administrativa e operacional do SAMAE CAXIAS - RS

Junho de 2024



Santini & Rocha Arquitetos
arquitetos@santinierocha.com.br
Rua Mostardeiro 992/03, Porto Alegre/RS (51)33326911

1. APRESENTAÇÃO

Este documento tem por objetivo fornecer as instruções e diretrizes mínimas necessárias para a execução do sistema de proteção e combate a incêndios da nova Sede Administrativa do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto - SMAE, no que diz respeito aos materiais, equipamentos e mão de obra.

Deverão ser observados, as normas e códigos de obras aplicáveis ao serviço, sendo que as prescrições da ABNT serão consideradas como elementos bases para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos.

As especificações contidas neste memorial são as mínimas necessárias para a execução do projeto não podendo ser consideradas como limite. O executante das instalações deverá vistoriar o local para conferir medidas, quantificar eventuais equipamentos necessários para a execução, quantificar e orçar a totalidade dos serviços a serem executados. Deverão ser previstos todos os componentes necessários, mesmo àqueles que embora não claramente citados, sejam necessários para atingir o perfeito funcionamento do sistema de proteção e combate a incêndios.

As normas e especificações contidas neste documento deverão ser rigorosamente obedecidas, valendo como se efetivamente fossem transcritas nos contratos para execução de obras e serviços. O projeto foi concebido de acordo com as Normas Brasileiras, as legislações Municipais, Estaduais e Federais pertinentes, assim como entendimentos havidos com o cliente. A seguir, está listada a documentação básica utilizada para elaboração dos projetos:

NBR 05419/2005 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;

NBR 9050/2015 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

NBR 09077/2001 – Saídas de emergência em edifícios;

NBR 10897/2014 – Proteção contra incêndio por chuveiro automático;

NBR 10898/2013 – Sistema de iluminação de emergência;

NBR 11742/2003 – Porta corta-fogo para saída de emergência;

NBR 11836/1991 – Detectores automáticos de fumaça para proteção contra incêndio;

NBR 12693/2013 – Sistemas de proteção por extintores de incêndio;

NBR 16820/2020 (versão corrigida 2, 2021) – Sistemas de sinalização de emergência – Projeto, requisitos e métodos de ensaio;

NBR 13523/2008 – Central de gás liquefeito de petróleo – GLP;

NBR 13714/2000 – Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio;

NBR 14276/ 2006 – Brigada de Incêndio – Requisitos;

NBR 15219/2005 – Plano de emergência contra incêndios;

NBR 15526/2016 – Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais – Projeto e execução;

NBR 16651/2019 – Proteção contra incêndios em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) — Requisitos;

NBR 17240/2010 – Sistema de detecção e alarme de incêndio;

IT nº 06/2019 (Corpo de Bombeiros – SP) – Acesso de viatura na edificação e áreas de risco;

IT nº 08/2019 (Corpo de Bombeiros – SP) – Resistência ao fogo dos elementos de construção;

IT nº 09/2019 (Corpo de Bombeiros – SP) – Compartimentação vertical e horizontal;

IT nº 10/2019 (Corpo de Bombeiros – SP) – Controle de materiais de revestimento e acabamento;

CBMRS – Resolução Técnica de transição – 2020;

CBMRS – Resolução Técnica nº 04 – Isolamento de riscos – 2022;

CBMRS – Resolução Técnica nº 05 – Parte 1.1 – Processo de segurança contra incêndio: Plano de prevenção e proteção contra incêndio na forma completa – 2016;

CBMRS – Resolução Técnica nº 11 – Parte 01 – Saídas de emergência – 2016;

CBMRS – Resolução Técnica nº 12 – Sinalização de emergência – 2021;

CBMRS – Resolução Técnica nº 14 – Extintores de incêndio – 2016;

CBMRS – Resolução Técnica nº 15 – Parte 01 – Brigada de Incêndio – 2023;

Decreto Estadual nº 51.803, de 10 de setembro de 2014, alterado até o Decreto nº 55.332, de 25 de junho de 2020;

Lei Complementar 14376/2103 – RS – PPCI, atualizada até a Lei Complementar nº 14924, de 22 de setembro de 2016.

2. GENERALIDADES

A Contratada deverá realizar visita técnica ao local da obra para verificar todas as interferências, a localização da obra proposta, as definições técnicas e administrativas, levantar todas e quaisquer dúvidas relacionadas ao escopo dos serviços e nesta ocasião dirimir junto à Fiscalização da obra.

Em nenhuma hipótese serão aceitas alegações de desconhecimento acerca de condições locais e/ou dados insuficientes e/ou qualquer lapso na obtenção destas informações, bem como eventuais repercussões em custo e prazo de execução dos serviços.

A Contratada deverá, na sua proposta, confirmar o atendimento integral a todos os itens do presente Memorial e dos documentos de projeto.

Qualquer desvio a algum item deste Memorial deverá ser indicado claramente em uma “Lista de Desvios”. Qualquer item não listado na referida lista será entendido como atendido, não cabendo, por parte da Contratada, qualquer ponderação posterior.

A Contratada, antes do início das instalações, deverá conferir todos os desenhos, confirmar cotas e detalhes de montagem.

A locação e nivelamentos necessários à execução das redes que compõem este projeto deverão ser, obrigatoriamente, efetuados com o acompanhamento de topógrafo.

A Contratada deverá registrar, desde que devidamente autorizada pela Fiscalização, as modificações introduzidas nas fases de execução, sendo que a sua entrega e aceitação são consideradas como parte integrante da obra.

A instalação dos equipamentos envolvidos no presente projeto deverá ser executada seguindo estritamente as especificações do respectivo fabricante ou do projeto.

Os sistemas deverão ser entregues pela Contratada em perfeitas condições de funcionamento.

Fazem parte deste projeto, as plantas com caminhamentos principais e suas derivações, os detalhes de instalação, memoriais, assim como a especificação de materiais e equipamentos que compõem o sistema.

2.1. Descrição do empreendimento

Nome: Sede Administrativa;

Local: Rua Visconde de Pelotas - Madureira;

Município: Caxias do Sul – RS;

Área total construída: 13.220,52 m² (Edifício Administrativo + Edifício Operacional).

3. SISTEMAS DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS

3.1. Classificação da edificação

A classificação da edificação é realizada de acordo com a seguinte legislação:

- Decreto Estadual nº 51.803, de 10 de setembro de 2014, alterado até o Decreto nº 55.332, de 25 de junho de 2020.

As características da edificação são resumidas na tabela a seguir, destacando as diferentes ocupações existentes e ainda as classes de risco correspondentes:

Tabela 1: classificação da edificação quanto à ocupação e ao risco de incêndios

Ocupação/uso	Divisão	Descrição	Carga de incêndio (MJ/m ²)	Risco
Serviços profissionais,	D-1	Administração pública em geral	700	Médio

pessoais e técnicos		8411-6/00		
---------------------	--	-----------	--	--

Ainda, a edificação é dotada de outras ocupações, como refeitório, cozinha, auditório, etc. Para classificação do prédio, tais ocupações foram definidas como subsidiárias, ou seja, como atividades vinculadas à ocupação predominante, sendo consideradas partes integrantes desta para determinação dos parâmetros de proteção contra incêndio.

Além da ocupação, a altura e área construída são necessárias para indicação dos sistemas mínimos necessários para proteção e combate a incêndios. Logo:

- Área total da edificação: 13.220,52 m²;
- Altura: 19,80 m (descendente) e 5,40 m (ascendente).

A partir das características destacadas anteriormente, é possível verificar as necessidades mínimas de proteção e combate a incêndios, que se encontram resumidas na tabela a seguir.

Tabela 2: medidas de segurança contra incêndios

Medida de segurança contra incêndio	Adotada	Proposta medida compensatória
Acesso de viatura na edificação	X	
Segurança estrutural contra incêndio	X	
Compartimentação horizontal	X (nota 1)	
Compartimentação vertical	X (nota 2)	
Controle de materiais e acabamentos	X	
Saídas de emergência	X	
Brigada de incêndio	X	
Iluminação de emergência	X	
Detecção de incêndio	X	
Alarme de incêndio	X	
Sinalização de emergência	X	
Extintores	X	
Hidrantes e mangotinhos	X	

Notas:

- 1 – Pode ser substituída por chuveiros automáticos.
- 2 – Pode ser substituída por sistema de chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos shafts e dutos de instalações.

Não há previsão de rede de gás liquefeito de petróleo (GLP) ou gás natural (GN).

3.2. Acesso de viatura na edificação

- Norma adotada: IT nº 06/2019 (Corpo de Bombeiros – SP) – Acesso de viatura na edificação e áreas de risco.

A Sede Administrativa apresenta algumas vantagens no quesito de acesso da viatura do Corpo de Bombeiros. Ela poderá ser acessado diretamente pela rua Ettore Pezzi.

3.3. Segurança estrutural contra incêndio

- Norma adotada: IT nº 08/2019 (Corpo de Bombeiros – SP) – Resistência ao fogo dos elementos de construção.

Os tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF) são aplicados aos elementos estruturais e de compartimentação, conforme os critérios estabelecidos na tabela a seguir:

Tabela: tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF), em minutos

Grupo	Ocupação/uso	Divisão	Subsolo Classe: S1	Altura Classe: P3
D	Serviços profissionais, pessoais e técnicos	D-1	60	60
Obs.: Classe S1: Profundidade do subsolo (hs) \leq 10,0 m Classe P3: 12,0 m < Altura da edificação (h) \leq 23,0 m				

Para as escadas, os elementos de compartimentação, constituídos pelo sistema estrutural das compartimentações e vedações das caixas, dutos e antecâmaras, devem atender, no mínimo, ao TRRF igual ao estabelecido na tabela anterior, porém, não podendo ser inferior a 120 min.

Os elementos de compartimentação (externa e internamente à edificação, incluindo as lajes, as fachadas, paredes externas e as selagens dos *shafts* e dutos de instalações) e os elementos

estruturais essenciais à estabilidade desta compartimentação, devem ter, no mínimo, o mesmo TRRF da estrutura principal da edificação, não podendo ser inferior a 60 min, inclusive para as selagens dos *shafts* e dutos de instalações.

Para que uma parede ou laje sejam consideradas de compartimentação (ou corta-fogo), elas devem atender três características construtivas básicas:

- Estabilidade estrutural frente ao fogo;
- Estanqueidade às chamas, aos gases e à fumaça;
- Isolamento térmico durante um tempo mínimo (TRRF).

As vedações usadas como isolamento de riscos e os elementos estruturais essenciais à estabilidade destas vedações devem ter, no mínimo, TRRF de 120 min.

As paredes divisórias entre as unidades autônomas (apartamentos residenciais, os apartamentos de hotéis, motéis e “flats”, as salas de aula, as enfermarias e quartos de hospitais, as celas dos presídios e assemelhados) e entre unidades e as áreas comuns, devem possuir TRRF mínimo de 60 min, independente do TRRF da edificação e das possíveis isenções.

As propriedades térmicas e o desempenho dos materiais de revestimento contra fogo quanto à aderência, combustibilidade, fissuras, toxidade, erosão, corrosão, deflexão, impacto, compressão, densidade e outras propriedades necessárias para garantir o desempenho e durabilidade dos materiais, devem ser determinados por ensaios realizados em laboratório nacional ou estrangeiro reconhecido internacionalmente, de acordo com norma técnica nacional ou, na ausência desta, de acordo com norma estrangeira reconhecida internacionalmente.

Os subsolos das edificações respeitam o TRRF estabelecido em função do TRRF da ocupação a que pertencer. No entanto, Os TRRF dos elementos estruturais do subsolo, cujo dano possa causar colapso progressivo das estruturas dos pavimentos acima do solo, não poderão ser inferiores ao TRRF dos pavimentos situados acima do solo.

O elemento estrutural encapsulado pode ser considerado livre da ação do incêndio, quando o encapsulamento tiver o TRRF no mínimo igual ao exigido para a estrutura considerada.

Para estrutura formada por perfis metálicos, o dimensionamento deverá ser realizado segundo a NBR 14323/2013 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios em situação de incêndio. Como os metais da estrutura se dilatam sob os efeitos do calor, exercendo esforços sobre as alvenarias, concretos ou outros materiais, que tem coeficientes de dilatação térmica diferentes, podem provocar tensões e deformações e, portanto, estas ligações devem receber juntas de união flexíveis e intumescentes que permitam movimentos diferenciados, sem comprometer a estanqueidade ao fogo, calor, gases e fumaça.

Para estrutura formada por elementos em concreto: adota-se para o dimensionamento sob situação de incêndio a NBR 15200/2012 – Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio.

Sendo a área da edificação superior a 750 m², os elementos de construção em madeira,

independentemente da resistência da estrutura e das possíveis isenções ou reduções de TRRF, devem possuir tratamento retardante ao fogo.

3.4. Compartimentação horizontal

- Norma adotada: IT nº 09/2019 (Corpo de Bombeiros -SP) – Compartimentação horizontal e compartimentação vertical;
- CBMRS – Resolução Técnica nº 04 – Isolamento de riscos – 2022;
- Ocupação: D-1;
- Área máxima de compartimentação: 1000 m².

A área máxima de compartimentação horizontal é de 1.000 m². Como nenhum pavimento da futura edificação excede esta medida, a compartimentação horizontal não será necessária.

A compartimentação horizontal está dispensada nas áreas destinadas exclusivamente a estacionamento de veículos.

3.5. Compartimentação vertical

- Norma adotada: IT nº 09/2019 (Corpo de Bombeiros -SP) – Compartimentação horizontal e compartimentação vertical;
- CBMRS – Resolução Técnica nº 04 – Isolamento de riscos – 2022;
- Ocupação: D-1;
- Área máxima de compartimentação: 1000 m².

A compartimentação vertical se destina a impedir a propagação de incêndio no sentido vertical, ou seja, entre pavimentos elevados consecutivos. A compartimentação vertical no interior dos edifícios é provida por meio de entrepisos, cuja resistência ao fogo não deve ser comprometida pelas transposições que intercomunicam pavimentos.

Alguns itens precisam ser previstos para garantir a compartimentação vertical. São eles:

- As escadas devem ser enclausuradas por meio de paredes de compartimentação e portas corta-fogo;
- Os poços destinados a elevadores são constituídos por paredes de compartimentação devidamente consolidadas aos entrepisos. As portas de andares dos elevadores devem ser classificadas como para-chamas, com resistência ao fogo de 30 minutos. As portas de andares dos elevadores não devem permanecer abertas em razão da presença da cabine nem abrir em razão do dano provocado pelo calor aos contatos elétricos que comandam sua abertura;

- Os poços destinados à monta-carga devem ser constituídos por paredes de compartimentação devidamente consolidadas aos entrepisos. As portas de andares devem ser classificadas como para-chamas, com resistência ao fogo de 30 minutos. As portas de andar do monta-carga não devem permanecer abertas em razão de presença da cabine nem abrir em razão do dano provocado pelo calor aos contatos elétricos que comandam sua abertura;
- As aberturas existentes nos entrepisos destinadas à passagem de instalações elétrica, hidrossanitárias, telefônicas e outras, que permitam a comunicação direta entre os pavimentos de um edifício, devem ser seladas de forma a promover a vedação total corta-fogo;
- Nos dutos de ventilação, ar-condicionado ou exaustão que atravessam os entrepisos, além da adequada selagem corta-fogo da abertura em torno do duto, são previstos registros corta-fogo devidamente ancorados aos entrepisos;
- As aberturas nos entrepisos de passagem exclusiva de materiais devem ser protegidas por vedadores corta-fogo.
- As prumadas totalmente enclausuradas por onde passam as instalações de serviço, como esgoto e águas pluviais, não necessitam ser seladas desde que as paredes sejam de compartimentação e as derivações das instalações que as transpassam sejam devidamente seladas;
- Os dutos de ventilação/exaustão permanentes dos banheiros, lareiras, churrasqueiras e similares devem ser integralmente compostos por materiais incombustíveis, classificados como classe I de acordo com a IT 10/11;
- Cada prumada de ventilação atende, exclusivamente, uma única área de compartimentação horizontal, ou seja, as áreas distintas de compartimentação horizontal não se intercomunicam por dutos de ventilação permanente;
- A prumada de ventilação permanente deve ser compartimentada em relação às demais áreas da edificação não destinadas a banheiros ou similares por meio de paredes e portas corta-fogo. Alternativamente ao disposto no item anterior, cada derivação das prumadas deve ser protegida por registro corta-fogo, cujo fechamento automático ocorre por meio do sistema de detecção de fumaça;
- Todos os elementos de selagem corta-fogo devem ser autoportantes ou sustentados por armação protegida contra a ação do fogo;
- Os dutos e *shafts* de instalações dos subsolos são compartimentados integralmente em relação ao piso térreo, piso de descarga e demais pisos elevados, independente da área máxima compartimentada;

3.6. Controle de materiais e acabamentos

- Norma adotada: IT nº 10/2019 (Corpo de Bombeiros -SP) – Controle de materiais de

acabamento e de revestimento.

O controle de materiais e acabamentos (CMAR) destina-se a estabelecer padrões para o não surgimento de condições propícias do crescimento e da propagação de incêndios, bem como da geração de fumaça.

A responsabilidade do controle de materiais de acabamento e de revestimento nas áreas comuns e locais de reunião de público deve ser do responsável técnico, sendo a manutenção destes materiais de responsabilidade do proprietário ou responsável pelo uso da edificação.

A tabela a seguir indica a classificação dos materiais, conforme a IT 10, para a edificação em questão.

Tabela: classificação dos materiais de acabamento/revestimento

		Finalidade do material			
		Piso (Acabamento ¹ /Revestimento)	Parede divisória (Acabamento ² / Revestimento)	Teto e forro (Acabamento/ Revestimento)	Fachada (Acabamento /Revestimento)
Grupo/ divisão	D	Classe I, II-A, III-A ou IV-A	Classe I, II-A ou III-A ³	Classe I ou II-A	Classe I a II-B
Notas específicas: 1 – Incluem-se aqui cordões, rodapés e arremates; 2 – Excluem-se aqui portas, janelas, cordões e outros acabamentos decorativos com área inferior a 20% da parede onde estão aplicados; 3 – Exceto para revestimentos que serão Classe I ou II-A.					

Os materiais isolantes termoacústicos aplicados nas instalações de serviço, em redes de dutos de ventilação e ar-condicionado, e em cabines ou salas de equipamentos, aparentes ou não, devem enquadrar-se entre as Classes I a II-A.

Componentes construtivos onde não são aplicados revestimentos e/ou acabamentos em razão de já se constituírem em produtos acabados, incluindo-se divisórias, telhas, forros, painéis em geral, face inferior de coberturas, entre outros, também estão submetidos aos critérios da tabela acima.

Determinados componentes construtivos que podem expor-se ao incêndio em faces não voltadas para o ambiente ocupado, como é o caso de pisos elevados, forros, revestimentos destacados do substrato devem atender aos critérios da tabela anterior para ambas as faces.

Materiais de proteção de elementos estruturais, juntamente com seus revestimentos e acabamentos devem atender aos critérios dos elementos construtivos onde estão inseridos, ou seja, de tetos para as vigas e de paredes para pilares.

Materiais empregados em subcoberturas com finalidades de estanqueidade e de conforto termoacústico devem atender os critérios da tabela anterior, aplicados a tetos e a superfície inferior da cobertura, mesmo que escondidas por forro.

As circulações (corredores) que dão acesso às saídas de emergência enclausuradas devem possuir CMAR Classe I ou Classe II e as saídas de emergência (escadas, rampas etc.), Classe I ou Classe II – A, com $Dm \leq 100$.

Os materiais utilizados como revestimento, acabamento e isolamento térmico-acústico no interior dos poços de elevadores, monta-cargas e *shafts*, devem ser enquadrados na Classe I ou Classe II – A, com $Dm \leq 100$ (Tabela “A”).

3.7. Saídas de emergência

Norma adotada: CBMRS – Resolução Técnica nº 11 – Parte 01 – Saídas de emergência – 2016.

As saídas de emergência são caminhos contínuos, devidamente protegidos, proporcionado por portas, corredores, halls, passagens externas, balcões, vestibulos, escadas, rampas ou outros dispositivos de saída ou combinações destes, a ser percorrido pelo usuário, em caso de um incêndio, de qualquer ponto da edificação até atingir a via pública ou espaço aberto, protegido do incêndio, em comunicação com o logradouro. As saídas de emergência são dimensionadas em função da população da edificação, seguindo os seguintes critérios:

- Os acessos são dimensionados em função dos pavimentos que servirem à população;
- As escadas, rampas e descargas são dimensionadas em função do pavimento de maior população, o qual determina as larguras mínimas para os lanços correspondentes aos demais pavimentos, considerando-se o sentido da saída.

A tabela a seguir resume, de acordo com a Resolução Técnica nº 11, as características da edificação quanto às saídas de emergência.

Tabela: classificação da edificação quanto às saídas de emergência

Classificação das edificações quanto à sua ocupação			
Grupo	Ocupação/uso	Divisão	Descrição
D	Serviços profissionais, pessoais e técnicos	D-1	Administração pública em geral
Classificação das edificações quanto às suas características construtivas			

Código	Tipo	Especificação			
Y	Edificações com mediana resistência ao fogo	-			
Dados para o dimensionamento das saídas					
Grupo	Divisão	População	Capacidade da Unidade de Passagem		
			Acessos e descargas	Rampas e escadas	Portas
D	D-1	1 pessoa po 7 m² de área	100	75	100
Notas:					
1 - Para ocupações do tipo Call-center, o cálculo da população será de uma pessoa por 1,5 m² de área;					
Distâncias máximas a serem percorridas					
Risco:		Médio	Carga de incêndio:		700 MJ/m²
Tipo de edificação	Grupo e divisão de ocupação	Chuveiros automáticos	Mais de uma saída	Detecção de incêndio	Distância máxima a percorrer
Y	D-1	Não	Não	Sim	Andar da descarga: 45,0 m Demais andares: 35,0 m
Notas:					
1 - Para que ocorram as distâncias previstas na RT 11, é necessária a apresentação do layout definido em planta baixa, exceto para os Planos Simplificados de Prevenção e Proteção Contra Incêndio - PSPCI. Caso não seja apresentado o layout definido em planta baixa, as distâncias definidas devem ser reduzidas em 30%;					
Número de saídas e tipos de escadas					
Grupo	Divisão	Altura	Tipo de escada	Descrição da escada	
D	D-1	12,0 < H ≤ 30,0 metros	PF	Escada enclausurada à prova de fumaça	

Os acessos (corredores, passagens, vestíbulos, balcões, varandas e terraços.) devem

permanecer livres de quaisquer obstáculos, tais como móveis, divisórias móveis, locais para exposição de mercadorias, e outros, de forma permanente, mesmo quando o prédio esteja supostamente fora de uso.

Como não há definição de layout, as distâncias máximas deverão ser reduzidas em 30%.

3.7.1. Dimensionamento das saídas de emergência

A largura da saída de emergência é dimensionada em função da população, sendo obtida pela seguinte expressão:

$$N = \frac{P}{C}$$

onde:

N = número de unidades de passagem que a saída deve ter;

P = população do pavimento;

C = capacidade da unidade de passagem, conforme a Resolução Técnica nº 11.

O dimensionamento da largura das rotas de saída foi realizado observando as prescrições da Resolução Técnica nº 11:

- Os acessos devem ser dimensionados em função da população a que servirem, nos respectivos pavimentos;
- As escadas, rampas e descargas são dimensionadas em função do pavimento de maior população, o qual determina as larguras mínimas para os lanços correspondentes aos demais pavimentos, considerando-se o sentido de saída.
- Nas ocupações do grupo D, divisão D-1, as larguras mínimas deverão ser de:
 - 1,10 m para ocupações em geral;

3.7.2. Portas

As portas dos corredores, dos acessos e descargas das escadas e as portas de acesso ao espaço livre exterior térreo deverão abrir no sentido do trânsito de saída quando a população total da edificação for superior a 50 pessoas. As portas das salas com capacidade acima de 50 pessoas deverão abrir no sentido do trânsito de saída.

As portas corta-fogo para as saídas de emergências tem a função de suportar a ação do fogo por determinado tempo mínimo, além de manter a estabilidade estrutural por determinado tempo mínimo. Devem também possuir resistência à transmissão de calor por determinado tempo mínimo e ainda garantir estanqueidade à passagem de chamas e gases quentes. As portas corta fogo são

obrigatórias nas seguintes situações:

- Acessos às antecâmaras de escadas à prova de fumaça;
- Acessos às escadas enclausuradas e rampas;
- Acessos às passarelas de intercomunicação entre edificações;
- Acessos às áreas de refúgio;
- Passagens de paredes de compartimentação ou corta-fogo.

Os materiais que compõem a capa, o miolo, o revestimento da folha e os acessórios das portas corta-fogo devem ser incombustíveis. Quando metálicos devem receber tratamento antioxidante por galvanização.

As portas que dividem corredores que constituem rotas de saída devem ser providas de visor transparente de área mínima de 0,07 m², com altura mínima de 25 cm e também abrir no sentido do fluxo de saída. Quando o corredor possibilitar saída nos dois sentidos, a porta deverá também abrir nos dois sentidos.

É permitida a colocação de fechadura para a segurança patrimonial, a qual somente poderá ser trancada quando a edificação estiver fora de uso e sem pessoas em seu interior (fora do horário de funcionamento).

Nas rotas de saída não se admite portas de enrolar ou correr, nem gradis, exceto quando estas forem utilizadas com a finalidade de segurança patrimonial da edificação, deverão permanecer abertas durante todo seu horário de funcionamento, mediante compromisso do responsável pelo uso, através de termo de responsabilidade.

Nas ocupações, exceto as do grupo F, divisões F-5, F-6, F-11, F-12, grupo L e grupo M, divisão M-2, os vãos das portas de saídas de emergência na comunicação direta com o espaço livre exterior térreo, poderão ser dotadas unicamente de portas de segurança patrimonial do tipo “enrolar”, “correr” ou de “gradis”, ficando estas portas dispensadas de abrirem no sentido do fluxo do trânsito de saída e de instalarem barra antipânico, desde que sejam mantidas totalmente abertas durante todo o horário de funcionamento da ocupação e sem a permanência de pessoas em seu interior, mediante compromisso do proprietário e/ou responsável pelo uso através de termo de responsabilidade. O mesmo também se aplica às portas de acesso às ocupações autônomas, quando localizadas no interior de edificações de ocupação mista, tais como edifícios e galerias comerciais e shopping centers.

É permitido o uso de porta de correr horizontal quando a população total da edificação for igual ou inferior a 50 pessoas e também nas portas das salas com capacidade igual ou inferior a 50 pessoas.

Com exceção das ocupações das divisões F-5, F-6, F-11 e F-12, é permitido o uso de portas de vidro em saídas de emergência, desde que o vidro seja de segurança, conforme a ABNT NBR 7199, respeitando as exigências específicas de resistência ao fogo, quando couber.

A colocação de fechaduras com chave nas portas de corredores, acessos e descargas das

escadas, e nas portas de acesso ao espaço livre exterior térreo é permitida, desde que seja possível a abertura pelo lado interno sem necessidade de chave quando a edificação estiver em funcionamento, admitindo-se que a abertura pelo lado externo seja feita apenas por meio de chave, dispensando-se maçanetas, etc.

É vedada a utilização de peças plásticas em fechaduras, espelhos, maçanetas, dobradiças e outros, nas portas dos seguintes locais:

- Corredores, acessos e descargas das escadas, e nas portas de acesso ao espaço livre exterior térreo;
- Entrada em unidades autônomas;
- Salas com capacidade acima de 50 pessoas.

As portas utilizadas nas saídas de emergência e nas paredes de compartimentação devem apresentar as seguintes características:

- Devem possuir fitas ou juntas intumescentes autoadesivas ou embutidas no batente do marco ou na folha da porta em todo o seu contorno, inclusive na parte inferior da porta junto à soleira;
- Não podem ser trancadas, mas devem permanecer sempre fechadas;
- Devem abrir no sentido do fluxo, sendo admitidas apenas dobradiças de eixo vertical;
- O acionamento dos trincos deve ser feito unicamente por barra antipânico, maçanetas de alavanca e puxadores especiais para esta finalidade;
- É vedado o uso de peças plásticas em fechaduras, espelhos, maçanetas, dobradiças e outros, em portas de rotas de saída, entrada em unidades autônomas e salas com capacidade acima de 50 pessoas;
- Podem ser providas de visor de vidro transparente aramado, de 6 mm de espessura, com área mínima de 0,07 m² e altura mínima de 25 cm;
- Não devem possuir degraus na soleira.

As portas das antecâmaras, escadas e similares deverão ser providas de dispositivos mecânicos e automáticos, de modo a permanecerem fechadas, mas destrancadas no sentido do fluxo de saída. No caso onde a rota da saída de emergência também é utilizada para a circulação das pessoas de forma contínua, as portas permanecerão abertas. Elas serão equipadas com dispositivo eletromagnético automático que libera o fechamento da porta em caso de incêndio. Este dispositivo estará sob o comando do sistema de detecção e alarme de incêndio. É proibido o uso de calços ou outros obstáculos que impeçam o fechamento destas portas.

Estas portas corta-fogo podem ter fechamento por gravidade, por contrapeso ou por enrolador de cabo com mola, acionada pelo sistema de detecção e alarme na ocorrência de incêndio.

Algumas características precisam ser respeitadas:

- Retenção da porta na posição normal de repouso (normalmente aberta) por eletroímã com as características adequadas;
- Regulação da velocidade de fechamento por amortecedor radial que evita impactos fortes no percurso;
- Absorção do impacto no fechamento por amortecedor de impacto;
- Absorção do impacto na abertura por amortecedor de impacto;
- Movimentação da porta para abrir manualmente.

As portas de sanitários, vestiários e quartos acessíveis de hotéis, hospitais e casas de saúde que necessitam ser fechadas por usuários de cadeiras de rodas devem ter puxador horizontal associado à maçaneta, com comprimento igual à metade da largura da porta.

3.7.3. Rampas

O uso de rampas é obrigatório sempre que não for possível dimensionar corretamente os degraus da escada e nas rotas de saída horizontal, quando houver a presença de até dois degraus. As rampas não deverão ter o seu término em degraus ou soleiras, devendo ser precedidas e sucedidas sempre por patamares planos.

Os patamares das rampas deverão ser sempre em nível, tendo comprimento mínimo de 1,10 m, medidos na direção do trânsito, sendo obrigatórios sempre que houver mudança de direção ou quando a altura a ser vencida ultrapassar 3,70 m.

Não é permitida a colocação de portas em rampas. As portas deverão estar situadas sempre em patamares planos, com comprimento não inferior à largura da folha da porta de cada lado do vão.

O piso das rampas deverá ser antiderrapante com, no mínimo, 0,4 de coeficiente de atrito dinâmico, conforme norma brasileira ou internacionalmente reconhecida, e devem permanecer antiderrapantes com o uso.

As rampas deverão ser dotadas de guarda-corpo e corrimão. A declividade das rampas deverá seguir o prescrito na NBR ABNT 9050. Pisos com inclinação igual ou inferior a 5% não são considerados como rampas.

3.7.4. Escada

As escadas enclausuradas ou não, deverão:

- Ser constituídas de material incombustível, classe I, ou classe II-A com $D_m < 100$, conforme a Instrução Técnica n.º 10/2019, do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo;

- Quando não enclausurada, possuir o Tempo Requerido de Resistência ao Fogo – TRRF, conforme Instrução Técnica n.º 08/2019 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo;
- Ser dotadas de guardas em seus lados abertos;
- Ser dotadas de corrimãos em ambos os lados;
- Atender a todos os pavimentos, acima e abaixo da descarga, mas terminando obrigatoriamente no piso desta, não podendo ter comunicação direta com outro lanço na mesma prumada;
- Ter os pisos em condições antiderrapantes, com no mínimo, 0,4 de coeficiente de atrito dinâmico, conforme norma brasileira ou internacionalmente reconhecida, e que permaneçam antiderrapantes com o uso (desde que possua o mesmo coeficiente de atrito, poderá ser empregada fita antiderrapante com, no mínimo, 5 cm de largura, instalada a não mais de 1 cm da borda do degrau, devendo providenciar a sua manutenção);

As escadas destinadas à saída de emergência devem possuir áreas de resgate com espaço reservado e demarcado para o posicionamento de pessoas em cadeiras de rodas. A área de resgate deve:

- Estar localizada fora do fluxo principal de circulação;
- Garantir área mínima de circulação e manobra para rotação de 180°, conforme ABNT NBR 9050;
- Ser ventilada;
- Ser provida de dispositivo de comunicação de emergência ou intercomunicador;
- Possuir, no mínimo, um espaço reservado e demarcado, a cada 500 pessoas de lotação, por pavimento, sendo no mínimo um por pavimento e um para cada escada;
- Possuir o espaço reservado para o posicionamento de pessoas em cadeiras de rodas devidamente sinalizado.

As paredes das caixas de escadas, dos guarda-corpos, dos acessos e das descargas deverão ter acabamento liso. As caixas de escadas não poderão ser utilizadas como depósitos, mesmo por curto espaço de tempo, nem para a localização de quaisquer móveis, equipamentos ou assemelhados.

Nas caixas de escadas, não poderão existir aberturas para tubulações de lixo, passagem para rede elétrica e de gás, centros de distribuição elétrica, armários para medidores de gás e assemelhados, excetuadas as escadas não enclausuradas em edificações com altura até 12 m.

Escadas à prova de fumaça pressurizadas (PFP) – Edifício Operacional

As escadas à prova de fumaça pressurizadas ou escadas pressurizadas, poderão sempre substituir as escadas enclausuradas protegidas (EP) e as escadas enclausuradas à prova de fumaça (PF), devendo atender a todas as exigências da NBR 14880. As escadas à prova de fumaça pressurizadas deverão ser dotadas de portas corta-fogo, em seus acessos, com resistência ao fogo de 90 minutos (P-90).

Escadas enclausuradas à prova de fumaça (PF) – Edifício Administrativo

As escadas enclausuradas à prova de fumaça deverão atender aos requisitos já citados acima e ainda ao seguinte:

- Ter suas caixas enclausuradas por paredes resistentes a 240 minutos de fogo, no mínimo;
- Ter ingresso por antecâmaras ventiladas, terraços ou balcões;
- Ser providas de portas corta-fogo (PCF) com resistência de 60 minutos (P-60).

As antecâmaras para ingresso nas escadas enclausuradas deverão:

- Ter comprimento mínimo de 1,80 m;
- Ter pé-direito mínimo de 2,40 m;
- Ser dotadas de porta corta-fogo (PCF) na entrada e na comunicação da caixa da escada, com resistência de 60 minutos (P-60);
- Ser ventiladas por dutos de entrada e saída de ar;
- Ter a abertura de entrada de ar situada junto ao piso ou, no máximo, a 0,20 m deste, com área mínima de 0,84 m² e, quando retangular, obedecendo à proporção máxima de 1:4 entre suas dimensões;
- Ter a abertura de saída de ar situada junto ao teto ou, no máximo, a 0,20 m deste, com área mínima de 0,84 m² e, quando retangular, obedecendo à proporção máxima de 1:4 entre suas dimensões;
- Ter, entre as aberturas de entrada e de saída de ar, a distância vertical mínima de 1,80 m, medida de eixo a eixo;
- Ter a abertura de saída de gases e fumaça (DS), no máximo, a uma distância horizontal de 3 m da porta de entrada da antecâmara, e a abertura de entrada de ar (DE) situada, no máximo, a uma distância horizontal de 3 m da porta de entrada da escada;
- Ter paredes resistentes ao fogo por, no mínimo, 120 minutos;
- As aberturas dos dutos de entrada de ar e saída de gases e fumaças das antecâmaras deverão ser guarnecidas por telas de arame, com espessura dos fios igual ou superior a 3 mm e malha com dimensões mínimas de 2,5 cm por 2,5 cm, ou venezianas metálicas que não diminuam a área efetiva de ventilação.

Os dutos de saída de gases e fumaça deverão:

- Ter aberturas somente nas paredes voltadas para as antecâmaras;

- Elevar-se, no mínimo, 3 m acima do eixo da abertura da antecâmara do último pavimento servido pelo duto, deverão seu topo situar-se, no mínimo, 1 m acima de qualquer elemento construtivo existente sobre a cobertura;
- Ter, quando não forem totalmente abertos no topo, aberturas de saída de ar com área efetiva igual ou superior a 1,5 vezes a área da seção do duto, guarnecidas ou não por venezianas ou equivalente, deverão essas aberturas estarem dispostas em, pelo menos, duas faces opostas, com área nunca inferior a 1 m² cada uma. A base das aberturas deverá situar-se, no mínimo, 1 m acima de qualquer elemento construtivo do prédio (reservatórios, casas de máquinas, cumeeiras, muretas e outros);
- Não serem utilizados para a instalação de quaisquer equipamentos, cabeamentos ou canalizações;
- Ser fechados na base;
- As paredes dos dutos de saídas de gases e fumaça deverão ter resistência ao fogo de, no mínimo, 120 minutos, quando atenderem a até 15 antecâmaras, e de 240 minutos, quando atenderem a mais de 15 antecâmaras;
- As paredes dos dutos de saídas de gases e fumaça deverão ter revestimento interno liso.

Os dutos de entrada de ar deverão:

- Ter paredes resistentes ao fogo por 120 minutos, no mínimo;
- Ter revestimento interno liso;
- Ser totalmente fechados em sua extremidade superior;
- Ter abertura em sua extremidade inferior ou junto ao teto do 1º pavimento, possuindo acesso direto ao exterior que assegure a captação de ar fresco respirável, deverão esta abertura ser guarnecida por telas de arame, com espessura dos fios igual ou superior a 3 mm e malha com dimensões mínimas de 2,5 cm x 2,5 cm ou venezianas metálicas, que não diminuam a área efetiva de ventilação, isto é, sua seção deverá ser aumentada para compensar a redução;
- Ter aberturas somente nas paredes voltadas para as antecâmaras;
- Não serem utilizados para a instalação de quaisquer equipamentos, cabeamentos ou canalizações.

A seção da parte horizontal inferior do duto de entrada de ar deverá ser:

- No mínimo, igual à do duto, em edificações com altura igual ou inferior a 30 m;
- Ser igual a 1,5 vezes a área da seção do trecho vertical do duto de entrada de ar, no caso de edificações com mais de 30 m de altura.

A tomada de ar do duto de entrada deverá ficar ao nível do solo ou abaixo deste, longe de qualquer eventual fonte de fumaça em caso de incêndio, mantendo a distância mínima de 3 m de qualquer abertura da edificação.

Guarda-corpos

Os corredores, passagens, vestíbulos, balcões, terraços, varandas, patamares, escadas e rampas das saídas de emergência deverão ser protegidos em ambos os lados por paredes ou guarda-corpos contínuos, sempre que houver qualquer desnível maior de 0,55 m.

A altura das guardas, medida internamente, deverá ser, no mínimo, de 1,05 m ao longo dos patamares, escadas, corredores, mezaninos e outros, podendo ser reduzida para até 0,92 m nas escadas internas, quando medida verticalmente do topo da guarda a uma linha que una as pontas dos bocéis ou quinas dos degraus.

A altura das guardas em escadas externas, de seus patamares, de balcões e assemelhados, deverá ser de, no mínimo, 1,30 m.

As guardas vazadas, constituídas por balaustradas, grades, telas e assemelhados, deverão:

- Ter balaústres verticais, longarinas intermediárias, grades, telas, vidros de segurança e outros, de modo que uma esfera de 0,15 m de diâmetro não possa passar por nenhuma abertura;
- Ser isentas de aberturas, saliências, reentrâncias ou quaisquer elementos que possam enganchar em roupas;
- Ser constituídas por materiais não estilhaçáveis, exigindo-se o uso de vidros de segurança.

Corrimãos

Os corrimãos deverão ser adotados em ambos os lados das escadas ou rampas, devendo estar situados entre 0,80 m e 0,92 m acima do nível do piso.

Uma escada poderá ter corrimãos em diversas alturas, além do corrimão principal na altura normal exigida. Em escolas, jardins de infância e assemelhados, se for o caso, deverá haver corrimãos nas alturas indicadas para os respectivos usuários, além do corrimão principal.

Os corrimãos são projetados de forma a poderem ser agarrados com facilidade e confortavelmente, permitindo um contínuo deslocamento da mão ao longo de toda a sua extensão, sem encontrar quaisquer obstruções, arestas ou soluções de continuidade.

Os corrimãos deverão estar afastados 40 mm, no mínimo, das paredes ou guardas às quais forem fixados e terão largura máxima de 65 mm. É proibida a utilização de corrimãos constituídos por elementos com arestas vivas em saídas de emergência.

Os guarda-corpos, as paredes, as esquadrias, as divisórias leves e outros elementos de construção pertencentes às saídas de emergência deverão ser projetados de forma a:

- Resistir à cargas transmitidas por corrimãos nelas fixados (calculadas para resistir a uma força horizontal de 730 N/m, aplicada a 1,05 m de altura);

- Ter seus painéis, longarinas, balaústres e assemelhados calculados para resistir a uma carga horizontal de 1,20 kPa, aplicada à área bruta da guarda ou equivalente da qual façam parte.

Os corrimãos deverão ser calculados para resistir a uma carga de 900 N, aplicada em qualquer ponto deles, verticalmente, de cima para baixo, e horizontalmente, em ambos os sentidos.

Nas escadas internas tipo não enclausuradas, pode-se dispensar o corrimão em suas faces abertas, desde que o guarda-corpo atenda também os preceitos do corrimão. Neste caso, também admite-se que a instalação do corrimão ocorra diretamente sobre as guardas. Deverão sua parte superior coincidir com a altura exigida para as mesmas.

3.7.5. Elevadores

Os elevadores comuns têm caixas de corrida enclausuradas com parede corta-fogo com tempo de resistência de 4 horas. As portas são do tipo corta-fogo com tempo de resistência ao fogo de 60 minutos. Na parte superior das caixas de corridas há aberturas para exaustão dos gases quentes e da fumaça oriundas de um incêndio. As portas dos elevadores comuns devem ser estanques, para evitar a propagação de fumaça entre pavimentos. Em uma situação de incêndio, os elevadores serão conduzidos até o pavimento da descarga e deverão ser desativados.

Os elevadores que atenderem a pavimentos inferiores à descarga só podem a ela ter acesso se as paredes inferiores contiverem antecâmaras enclausuradas e ventiladas naturalmente.

3.7.6. Descarga

A descarga, parte da saída de emergência da edificação que fica entre a escada e a via pública ou área externa em comunicação com a via pública, é constituída por corredor ou átrio enclausurado, área em pilotis ou corredor a céu aberto.

O corredor ou átrio enclausurado que for utilizado como descarga deverá:

- Ter paredes resistentes ao fogo por tempo equivalente ao das paredes das escadas que a ele conduzirem;
- Ter pisos e paredes revestidos com materiais que atendam as condições da Instrução Técnica n.º 10/2019 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo;
- Ter portas corta-fogo com resistência de 90 minutos (P-90), quando a escada for à prova de fumaça; ou resistência a 60 minutos (P-60) ao fogo, quando a escada for enclausurada protegida, isolando-o de todo compartimento que com ele se comunique, tais como apartamentos, portas de elevadores, salas de medidores, restaurantes e outros.

Admite-se que a descarga seja feita por meio de saguão ou hall térreo não enclausurado, desde que entre o final da descarga e a porta de saída na área em pilotis, fachada ou alinhamento predial (espaço livre exterior térreo) não haja necessidade de percurso superior a 4,00 m. Quando

isto não for possível, o saguão ou hall térreo não enclausurado deverá possuir materiais de acabamento e revestimento de classe I ou II-A com $D_m < 100$, não poderá ter carga incêndio determinística superior a 300 MJ/m^2 e não poderá possuir comunicação direta com outras ocupações predominantes. Neste caso, o percurso entre o final da descarga e a porta de saída na área em pilotis, fachada ou alinhamento predial (espaço livre exterior térreo) fica limitado a 10 m.

A área em pilotis que servir como descarga deverá:

- Não ser utilizada como estacionamento de veículos de qualquer natureza, sendo, quando necessário, dotada de divisores físicos que impeçam tal utilização. Nas edificações com ocupação do grupo A e D é admitido o estacionamento de automóveis na área em pilotis que servir como descarga, desde que fique assegurada uma rota de saída livre, com largura mínima de 3 m.
- Ser mantida livre e desimpedida, não podendo ser utilizada como depósito de qualquer natureza.

A largura das descargas não poderá ser inferior: a 1,10 m nos prédios em geral e a 2,00 m nas ocupações classificadas em H-3.

Os poços dos elevadores com acesso direto à descarga enclausurada deverão possuir porta corta-fogo P-60 em sua comunicação com a descarga enclausurada e ventilação em sua parte superior.

Os elevadores que atenderem a pavimentos inferiores à descarga só poderão a ela ter acesso se possuírem antecâmaras enclausuradas e ventiladas naturalmente. É dispensável a ventilação das antecâmaras enclausuradas exigidas em nos seguintes casos:

- Quando os pavimentos inferiores à descarga forem constituídos por garagens com acesso direto para o exterior em todos os seus níveis, e a edificação tiver ocupação do grupo A, sendo as aberturas vedadas unicamente com grades;
- Em prédios de ocupações do grupo B e D, quando os pavimentos inferiores à descarga forem constituídos por garagens, ventiladas naturalmente e com acesso direto ao espaço livre exterior térreo, com acessos vedados apenas por grades ou completamente abertos e possuírem área de pavimento inferior a 750 m^2 ;
- Quando existir sistema de pressurização da saída de emergência, incluindo descarga e caixas de corrida dos elevadores.

3.7.7 Construções subterrâneas, subsolos e edificações sem janelas

Considera-se construção subterrânea ou subsolo a edificação, ou parte dela, na qual o piso se ache abaixo do pavimento da descarga. Não serão considerados subsolos, para efeito de saídas de emergência, os pavimentos nas condições seguintes:

- O pavimento que possuir, no mínimo, $2,00 \text{ m}^2$ de aberturas, a cada 15,00 m lineares de parede periférica, localizadas em pelo menos dois lados. As referidas aberturas deverão estar localizadas inteiramente acima do solo. Estas aberturas deverão possuir peitoril

máximo de 1,20 m acima do piso interno e não deverão possuir medida alguma inferior a 0,60 m (luz), de forma a permitir operações de salvamento provenientes do exterior;

- Estas esquadrias devem ser de fácil abertura, tanto do lado interno como do externo, sendo facilmente identificáveis, interna e externamente.

As edificações sem janelas são aquelas edificações ou parte delas que não possuem aberturas para ventilação diretamente ao exterior através de suas paredes periféricas. Uma edificação não é considerada sem janelas quando os pavimentos forem dotados de portas externas, janelas ou outras aberturas com dimensões mínimas (luz) de 0,60 m espaçadas a não mais de 50 m, medido nas paredes periféricas, permitindo a ventilação e operações de salvamento.

As edificações sem janelas deverão ser dotadas de exaustão mecânica com capacidade mínima de 10 trocas do seu volume por hora, acionada automaticamente por um sistema de detecção de fumaça.

3.8. TPCI e Brigada de incêndio

- Norma adotada: CBMRS – Resolução Técnica nº 15 – Parte 01 – Brigada de Incêndio;

A Brigada de Incêndio é um grupo organizado de pessoas preferencialmente voluntárias ou indicadas, treinadas e capacitadas para atuar na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, abandono de área e primeiros socorros, dentro de uma área pré-estabelecida.

É exigido para todas as edificações e áreas de risco de incêndio o Treinamento de Prevenção e Combate a Incêndio (TPCI). O TPCI deverá ser ministrado por profissional habilitado, de modo a capacitar o aluno a atender rapidamente e com técnica, os princípios de incêndios de forma a extingui-los ou mesmo diminuir sua propagação e danos até a chegada do socorro especializado.

O TPCI deverá ser ministrado em instalações físicas adequadas, podendo ser na própria ocupação objeto do Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (PPCI), com local para as aulas teóricas e práticas, e com os sistemas de prevenção e combate a incêndio necessários para o treinamento.

O quantitativo de pessoas treinadas exigidas por ocupação segue o estabelecido na tabela abaixo, assim como o número de horas-aula que compõem o treinamento.

Tabela: Composição mínima da brigada de incêndio - Edificações e áreas de risco de incêndio com área total construída maior que 750 m² ou altura superior a 12 m, exceto, a ocupação do grupo "A" - Residencial

GRUPO/DIVISÃO OCUPAÇÃO/USO	NÍVEL DE TREINAMENTO <i>(Ver anexos "D" e "E")</i>	GRAU DE RISCO DE INCÊNDIO	QUANTIDADE MÍNIMA DE FUNCIONÁRIOS/PESSOAS TREINADAS NOS TURNOS DE FUNCIONAMENTO, A PARTIR DA POPULAÇÃO FIXA					
			Até 2	Até 4	Até 6	Até 8	Até 10	Mais de 10
B, C, D , E, F-1, F-2, F-3, F-4, F-5, F-6, F-8, F-9, F-10, F-11, F-12, G, H, I-1, I-2, J-1, J-2, J-3, M-3, M-4, M-5 ¹ , M-6 e M-7	Intermediário	Baixo	1	2	2	2	2	Nota 4
		Médio	2	4	4	5	6	
I-3, J-4, L, M-1 ² , M-2 e M-5 ³	Avançado	Alto	2	4	5	7	8	
F-7	Consultar a Resolução Técnica CBMRS n.º 05, Partes 4-A, 4-B e 4-C							

Notas específicas:

- 1) Apenas para unidade armazenadora do tipo coletora sem extração de combustíveis/inflamáveis, independentemente da área construída e da altura.
- 2) Para a divisão "M-1", a brigada de incêndio somente será exigida em rodovias e ferrovias administradas por concessionárias, na proporção de 02 brigadistas para cada 500 m de túnel. Considerando as particularidades desta divisão poderá ser apresentada proposta alternativa de brigada de incêndio para análise e aprovação do CBMRS.
- 3) Para unidade armazenadora do tipo coletora com extração de combustíveis/inflamáveis, Intermediária e Terminal, independentemente da área construída e da altura.
- 4) Quando a população fixa for maior que 10 pessoas, deverá ser acrescido mais (01) um brigadista para cada grupo de até 20 pessoas para risco baixo, mais (01) um brigadista para cada grupo de até 15 pessoas para risco médio e mais (01) um brigadista para cada grupo de até 10 pessoas para risco alto.

Notas gerais:

- a) Nas edificações e áreas de risco de incêndio sem população fixa ou flutuante, cujo acesso seja restrito apenas para manutenção esporádica, a brigada de incêndio é facultativa (não obrigatória);
- b) A planta que possuir posto de bombeiro interno, com efetivo mínimo de 04 (quatro) bombeiros (por turno de 24h) e viatura de combate a incêndio devidamente equipada nos parâmetros da norma ABNT NBR 14096 – Viaturas de combate a incêndio, o dimensionamento da brigada de incêndio, por turno de funcionamento, poderá ser reduzida em 50%.

Para os cursos de formação de Brigada de Incêndio, será observada a NBR 14276 da ABNT.

O coordenador geral da Brigada é a autoridade máxima na empresa no caso da ocorrência de uma situação real ou simulada de emergência, devendo ser uma pessoa com capacidade de liderança, com respaldo da direção da empresa ou que faça parte dela. Para as eventuais ausências do coordenador geral da Brigada, deve estar previsto no plano de emergência da planta um substituto treinado e capacitado, sem que ocorra o acúmulo de funções.

Os candidatos a brigadista devem ser selecionados atendendo ao maior número de critérios descritos a seguir:

- Permanecer na edificação durante seu turno de trabalho;
- Possuir boa condição física e boa saúde;
- Possuir bom conhecimento das instalações;
- Ter mais de 18 anos;
- Ser alfabetizado.

As atribuições da Brigada de Incêndio são:

- Ações de prevenção:
 - Conhecer o plano de emergência contra incêndio da planta;
 - Avaliar os riscos existentes;
 - Inspeccionar os equipamentos de combate a incêndio, primeiros-socorros e outros existentes na edificação na planta;
 - Inspeccionar as rotas de fuga;
 - Elaborar relatório das irregularidades encontradas;
 - Encaminhar o relatório aos setores competentes;
 - Orientar a população fixa e flutuante;
 - Participar dos exercícios simulados;
- Ações de emergência:
 - Aplicar os procedimentos básicos estabelecidos no plano de emergência contra incêndio da planta até o esgotamento dos recursos destinados aos brigadistas.

A Brigada de Incêndio deve atuar conforme o plano de emergência contra incêndio da planta.

As reuniões ordinárias, as reuniões extraordinárias e os exercícios simulados devem ser realizados pelos membros da Brigada de Incêndio, conforme plano de emergência contra incêndio da planta e ABNT NBR 15219.

A composição da Brigada de Incêndio, a identificação de seus integrantes com seus respectivos locais de trabalho e o número de telefone de emergência da planta devem ser afixados em locais visíveis e de grande circulação.

O brigadista deve utilizar constantemente em lugar visível uma identificação (por exemplo:

botton, crachá etc.), que o identifique como membro da Brigada de Incêndio. No caso de uma situação real, simulado de emergência ou eventos, o brigadista deve usar outra identificação (por exemplo: braçadeira, colete, boné, capacete com jugular etc.), para facilitar sua identificação e auxiliar na sua atuação.

Devem ser disponibilizados a cada membro da Brigada, conforme sua função prevista no plano de emergência da planta, os EPI's para proteção da cabeça, dos olhos, do tronco, dos membros superiores e inferiores e do corpo todo, conforme Norma Regulamentadora nº 06 da Portaria 3214/78, de forma a protegê-los dos riscos específicos da planta.

Nas plantas em que houver mais de um pavimento, setor, bloco ou edificação, deve ser estabelecido previamente um sistema de comunicação entre os brigadistas, a fim de facilitar as operações durante a ocorrência de uma situação real ou simulada de emergência. Essa comunicação pode ser feita através de telefones, quadros sinópticos, interfones, sistemas de alarme, rádios, alto-falantes e sistemas de som interno.

Caso seja necessária a comunicação com meios externos (Corpo de Bombeiros), deve ser definido no plano de emergência da planta o responsável pela comunicação. Para tanto, se faz necessário que essa pessoa seja devidamente treinada e que esteja instalada em local seguro e estratégico para o abandono.

O responsável máximo da Brigada de Incêndio (coordenador geral, chefe da Brigada ou líder, conforme o caso) determina o início do abandono, devendo priorizar os locais sinistrados, os pavimentos superiores a estes, os setores próximos e os locais de maior risco.

Devem ser previstos um ou mais pontos de encontro (local seguro e protegido dos efeitos do sinistro) dos brigadistas, para distribuição das tarefas.

3.9. Detecção e alarme de incêndio

- Norma adotada: NBR 17240/2010 – Sistema de detecção e alarme de incêndio e NBR 11836/1991 – Detectores automáticos de fumaça para proteção contra incêndio;

O sistema de detecção de fumaça e alarme de incêndio deverá atender a todo o empreendimento, com a finalidade de detectar e avisar qualquer ocorrência de princípio de incêndio e determinar sua localização através de texto pleno em *display* disposto na própria central. O sistema deverá permitir expansões futuras, caso necessário, através de acréscimos modulares.

Os equipamentos aplicados na implantação do sistema deverão ser totalmente integrados e compatíveis entre si, atendendo totalmente as características técnicas e funcionais previstas neste projeto, incluindo as premissas de detecção e alarme, arquitetura e interfaces com outros sistemas, lógica de funcionamento e ações a serem tomadas para cada tipo de evento.

O sistema de detecção e alarme para a proteção contra incêndio é formado por central de supervisão e controle, detectores de fumaça, acionadores manuais, dispositivos com sinalização sonora e visual, módulos de supervisão e módulos de controle. O sistema será, quanto à sua instalação, do tipo classe A. Os equipamentos de campo tais como detectores e acionadores, deverão ser do tipo micro-processado e endereçáveis. O sistema deve ser capaz de fazer mapeamento automático de seus dispositivos indicando qualquer incompatibilidade com o projeto. 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, através dos sinalizadores audiovisuais;
- A parada do sistema de ar condicionado.

O sistema é do tipo endereçável, composto por um ou mais circuitos de detecção. Cada dispositivo de detecção recebe um endereço que permite à central identificá-lo individualmente. Quando atuado um dispositivo de detecção, a central identifica a área protegida e o dispositivo em alarme. Da central partem as tubulações para a distribuição dos laços de detectores e botoeiras. O laço para os sinalizadores partem da fonte auxiliar de 24Vcc passando pelo módulo de controle.

Os circuitos de alimentação e supervisão de contatos devem ser supervisionados de modo que qualquer tipo de violação ou problema nestes sejam detectados pelo dispositivo de campo e consequentemente pela central a fim de alertar o operador do sistema.

A central está localizada no pavimento térreo. A central deve ser monitorada, local ou remotamente, 24 h por dia, por operadores treinados. Deve-se manter um espaço livre mínimo de 1,0 m² em frente à central, destinado à sua operação e manutenção preventiva e corretiva. No gabinete da central só devem ser instaladas baterias seladas.

A central será instalada de forma que sua interface de operação (teclado/visor) fique a uma altura entre 1,40 m e 1,60 m do piso acabado, para operação em pé, 1,10 m a 1,20 m para operação sentada, para melhor visualização das informações.

Quando não forem alojadas no interior da central, as baterias devem ser instaladas junto à central, em área abrigada e ventilada, para evitar acúmulo de gases tóxicos e corrosivos. Em caso de uso de baterias não seladas, os eletrodutos que as interligam à central devem ser fechados de forma a inibir a penetração de gases no gabinete da central.

Módulos de supervisão de contatos deverão ser instalados para monitoramento da operação de equipamentos associados ao sistema de incêndio: chaves de fluxo, válvulas de governo, detecção de gás, portas de emergência, funcionamento do painel de bombas, permitindo a identificação de ocorrências desse sistema na central de incêndio.

De forma geral, o sistema de detecção e alarme de incêndio deve trabalhar de forma integrada com os demais sistemas da edificação, como:

- O sistema de detecção e alarme de incêndio proposto deverá contemplar recursos técnicos para que seja garantida a supervisão das informações principais da casa de bombas. Na condição de alarme de incêndio, o sistema deverá indicar a condição de funcionamento das bombas, assim como deverão ser indicadas informações como falha na alimentação, falha geral e partida manual. Para tanto, devem ser utilizados módulo monitor de contato para supervisão das informações disponibilizadas no painel da casa de bombas;
- O sistema de detecção e alarme de incêndio proposto deverá contemplar recursos técnicos para que seja garantida uma integração com o sistema de comando de elevadores. Na condição de alarme de incêndio, o sistema de comando de elevadores deverá receber comandos do sistema de detecção e alarme de incêndio para o direcionamento dos

elevadores para o piso da descarga;

- O sistema de detecção e alarme de incêndio proposto deverá contemplar recursos técnicos para integração com as portas das antecâmaras, escadas e similares que fazem parte das rotas da saída de emergência e são também utilizadas para a circulação das pessoas de forma contínua e, portanto, permanecerão abertas. O sistema de alarme deverá ser capaz de operar os dispositivos eletromagnéticos automáticos que as portas serão dotadas, de modo a liberar o fechamento das mesmas em caso de incêndio.

Os detectores de fumaça e de temperatura estão distribuídos estrategicamente nas áreas a serem protegidas, levando-se em consideração as condições de ventilação (trocas do ar), altura de vigas e outros aspectos relevantes, a fim de que o sistema de detecção possa atingir 100% de sua eficiência. Em tetos com vigas, os detectores pontuais de fumaça ou de temperatura devem ser instalados junto ao teto.

Os detectores de fumaça são utilizados para monitorar basicamente todos os tipos de ambientes contendo materiais, cuja característica no início da combustão é a geração de fumaça.

A velocidade do ar ambiente junto aos detectores pontuais de fumaça não pode ser maior que a velocidade máxima citada na especificação documentada do fabricante dos detectores.

Nos ambientes dotados de sistemas de ar-condicionado ou ventilação forçada, são previstos detectores de fumaça próximos aos retornos do fluxo, para melhorar o desempenho do sistema. Não serão instalados detectores pontuais de fumaça a menos de 1,50 m, a partir da borda dos pontos de insuflamento ou entrada de ar no ambiente.

Em locais com altura superior a 8,0 m, os detectores pontuais de fumaça devem ser instalados em níveis de no máximo 8,0 m.

Os detectores pontuais de temperatura são utilizados para monitorar ambientes com presença de materiais, cuja característica no início da combustão é gerar muito calor e pouca fumaça. Também são indicados para ambientes com vapor, gases ou muitas partículas em suspensão, onde os detectores de fumaça estão sujeitos a alarmes indesejáveis.

Um ambiente será sempre protegido em toda a sua extensão pelo mesmo tipo de detector. No entanto, se necessário, em um ambiente totalmente protegido por um tipo de detector, é permitida uma proteção adicional em uma determinada área, utilizando-se outro tipo de detecção.

Os diferentes tipos de dispositivos de detecção de fumaça são escolhidos conforme o tipo de área a ser protegida. Assim, tem-se:

- Detectores de fumaça óticos: instalados nas salas e corredores em geral, onde geralmente há presença de madeira ou papel;
- Detectores de fumaça iônicos: instalados nas casas de força;
- Detectores de temperatura termovelocimétricos, instalados em copas, cozinhas e lavanderias.

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.

Os acionadores manuais serão instalados em locais de trânsito de pessoas em caso de emergência, como saídas de áreas de trabalho, áreas de lazer, corredores, saídas de emergência para o exterior etc. Serão instalados a uma altura de 1,20 m do piso acabado, na forma embutida ou de sobrepor, na cor vermelho segurança.

Os acionadores manuais são dispostos, de modo que, a distância máxima a ser percorrida por uma pessoa até um acionador (botoneira) não seja superior a 30 m.

Junto a cada acionador de alarme está previsto um sinalizador audiovisual para emissão de alertas sonoros e visuais. Os avisadores sonoros e visuais serão instalados em diferentes locais de modo a permitir sua visualização e/ou audição, em qualquer ponto do ambiente no qual estão instalados, nas condições normais de trabalho deste ambiente, sem impedir a comunicação verbal próximo do local de instalação.

Também serão instalados avisadores sonoros e avisadores visuais em locais de trânsito de pessoas em caso de emergência, como áreas de trabalho, corredores, saídas de emergência para o exterior etc.

Os avisadores sonoros e visuais serão instalados a uma altura de 2,30 m, de forma embutida ou sobreposta, preferencialmente na parede.

O detalhamento da infraestrutura de alimentação do sistema de detecção e alarme é dado no projeto elétrico específico. No entanto, alguns itens que devem ser respeitados serão aqui salientados:

- Todos os avisadores são supervisionados pela central, com relação a rompimento de fios e cabos em suas ligações;
- Para sistemas endereçáveis, o limite de dispositivos interligados em um mesmo circuito é dado pelas especificações documentadas do fabricante, entretanto, deve-se prever a instalação de módulos isoladores, de forma a separar os dispositivos em zonas;
- O anel formado pelo laço de detecção, alimentado pelos dois extremos com trajeto de retorno distinto, deve garantir a continuidade do funcionamento dos dispositivos em casos de interrupção da continuidade da fiação. Em caso de curto circuito na fiação, o sistema deverá prover meios de garantir o funcionamento do restante do laço, limitando a zona desprotegida em no máximo 1.600 m², que corresponde a uma combinação de 20 dispositivos;
- Os circuitos destinados ao fechamento automático de portas corta-fogo devem ser supervisionados eletronicamente. Caso seja utilizada uma fonte auxiliar de energia para esse fechamento, esta também deve ser supervisionada contra interrupção;
- Toda a rede de eletrodutos do sistema de detecção e alarme de incêndio deve ser dedicada, ou seja, atender exclusivamente a este sistema;
- Os eletrodutos devem ser preferencialmente metálicos, garantindo a proteção mecânica e eletromagnética da fiação que passa por eles. Podem ser aparentes ou embutidos;

- O sistema deve ter todos os eletrodutos, caixas de passagem, blindagens de cabos e partes metálicas, ligados a um mesmo referencial de terra, preferencialmente o da área de instalação da central, sendo seguramente aterrados;
- Os eletrodutos do sistema de detecção e alarme de incêndio devem conter apenas circuitos elétricos na tensão nominal de 24 Vcc;
- Toda a rede de eletrodutos do sistema de detecção e alarme de incêndio deve ser identificada com anéis de 2 cm de largura mínima, na cor vermelha, a cada 3 m, no máximo. Cada eletroduto deve possuir pelo menos uma identificação;
- Os circuitos dos sistemas de detecção e de alarme devem atender aos requisitos da ABNT NBR 5410;
- Os condutores elétricos devem ser de cobre, rígidos ou flexíveis, e ter isolamento não propagante à chama, que resista à temperatura maior ou igual a 70 °C.
- Quando utilizados fios ou cabos elétricos sem blindagem, são necessários meios de proteção mecânica e contra indução eletromagnética. Nestes casos devem ser utilizados eletrodutos metálicos rígidos ou flexíveis, calhas e bandejamentos metálicos fechados, de uso exclusivo do sistema de detecção e alarme de incêndio.
- Em caso de utilização em eletrodutos não metálicos, calha ou bandejamento aberto, perfilados, ou quaisquer meios sujeitos a interferências eletromagnéticas, os fios e cabos devem ser necessariamente blindados. A blindagem deve ser devidamente aterrada na central;
- Não são permitidas soldas ou emendas de fios ou cabos dentro de eletrodutos, bandejas, calhas, caixas de ligação e de passagem. Quando necessárias, as emendas devem ser feitas nos bornes de detectores, acionadores manuais, avisadores ou em caixas terminais com bornes apropriados;
- Os fios, cabos e cabos multipares do circuito de detecção e alarme de incêndio devem ser de uso exclusivo do sistema. Não é permitida a utilização dos condutores de um mesmo cabo multipar, para quaisquer outros sistemas;
- A utilização de fios flexíveis somente é aceita quando todas as ligações forem executadas com terminais apropriados à bitola do cabo e dos parafusos dos terminais;
- Em cada circuito do sistema, os condutores elétricos devem possuir cores distintas, de forma a identificar a correta polaridade do circuito. Estas cores devem ser mantidas ao longo de toda a extensão do circuito. A capa externa dos cabos aparentes deve ser vermelha;
- A distância mínima entre cabos ou fios do sistema de detecção e os fios de energia de alimentação 127/220 Vca deve ser de 50 cm.

O treinamento faz parte do sistema de detecção e alarme de incêndio. Onde existir sistema automático de combate a incêndio interligado ao sistema de detecção e alarme de incêndio, o

treinamento deverá abordar como a central irá funcionar neste caso. Deve-se apresentar o diagrama de instalação e o manual de operação do usuário, indicando a lógica de funcionamento e a composição do sistema. O treinamento deve abordar no mínimo os seguintes tópicos:

- Sinalização visual e sonora;
- Teclas de comando e controle;
- Medidores ou similares;
- Funções principais do sistema;
- Procedimentos em caso de alarme, falha etc.;
- Procedimento para desativar e ativar partes do sistema;
- Apresentação dos dados contidos na identificação dos componentes do sistema, com datas de fabricação, número de série e/ou lote.

3.10. Sinalização de emergência

- Normas adotadas: NBR 16820/2020 (versão corrigida 2, 2021) – Sistemas de sinalização de emergência – Projeto, requisitos e métodos de ensaio;
- CBMRS – Resolução Técnica nº 12 – Sinalização de emergência – 2021.

A sinalização de segurança contra incêndio e pânico tem como objetivo reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes, e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono seguro da edificação em caso de incêndio.

Também são sinalizados os equipamentos de prevenção contra incêndio (extintores, alarme, hidráulica), os locais de riscos pontuais (central de gás, produtos tóxicos e inflamáveis, quadro de comando de energia elétrica, subestação, transformadores, etc.). É prevista a instalação de placas de proibição de fumar nos locais onde existam materiais de fácil combustão.

Os degraus das escadas internas deverão receber fitas antiderrapantes e reflexivas para sinalização.

As dimensões básicas da sinalização, assim como as formas, tamanhos de letras, padrão de cores devem obedecer ao estabelecido na NBR 13434-2/2004.

3.10.1. Sinalização de Proibição

A sinalização será instalada em local visível e a uma altura mínima de 1,80 m, medida do piso acabado à base da sinalização. A mesma sinalização é distribuída em mais de um ponto dentro da área de risco, de modo que pelo menos uma delas seja claramente visível de qualquer posição




dentro da área. Forma dispostas de modo que o distanciamento entre elas seja de, no máximo, 15,0 m.



A simbologia da sinalização de proibição deve obedecer a:

- Forma: circular;
- Cor de contraste: branca;
- Barra diametral e faixa circular (cor de segurança): vermelha;
- Cor do símbolo: preta;
- Margem (opcional): branca;
- Proporcionalidades paramétricas.

Os elevadores e monta-cargas, excetuando-se os elevadores de emergência, terão sinalização específica composta por símbolo (pictograma) e mensagem de “PROIBIDO UTILIZAR O ELEVADOR EM CASO DE INCÊNDIO”. A sinalização será instalada acima de cada painel de botões de chamada do elevador (no hall do pavimento), a uma altura compreendida entre 1,20 m e 1,60 m, medido do piso acabado à base da sinalização.

Tabela: simbologia para a sinalização de proibição

Cód.	Símbolo	Significado	Aplicação
P1		Proibido fumar	Nos locais onde fumar pode aumentar o risco de incêndio ou de explosão.
P2		Proibido produzir chama	Todo o local onde a utilização de chama pode aumentar o risco de incêndio.
P3		Proibido utilizar água para apagar o fogo	Toda situação onde o uso de água for impróprio para extinguir o fogo.

P4		Proibido utilizar elevador em caso de incêndio	Nos locais de acesso aos elevadores comuns e monta-cargas.
P5		Proibido obstruir este local	Em locais sujeitos a depósito de mercadorias onde a obstrução possa apresentar perigo de acesso às saídas de emergência, rota de fuga e equipamentos de combate a incêndio e alarme.

3.10.2. Sinalização de Alerta

A sinalização de alerta será instalada em local visível e a uma altura mínima de 1,80 m, medida do piso acabado à base da sinalização, próxima ao risco isolado ou distribuída ao longo da área de risco generalizado. Neste último caso, a sinalização está distribuída mantendo-se a distância de, no máximo, 15,0 m entre as placas. A sinalização de alerta deve obedecer a:

- Forma: triangular;
- Cor do fundo (cor de contraste): amarela;
- Moldura: preta;
- Cor do símbolo (cor de segurança): preta;
- Margem (opcional): branca;
- Proporcionalidades paramétricas.

Tabela: simbologia para a sinalização de alerta

Cód.	Símbolo	Significado	Aplicação
A1		Alerta geral	Sempre que houver a necessidade de indicar um risco que não possua símbolo específico. É acompanhada de mensagem escrita alertando sobre o tipo de risco.

A2		Cuidado, risco de incêndio	Próximo a materiais ou áreas com presença de produtos altamente inflamáveis.
A3		Cuidado, risco de explosão	Próximo a locais onde houver presença de produtos explosivos.
A4		Cuidado, risco de corrosão	Próximo a locais onde houver presença de produtos corrosivos.
A5		Cuidado, risco de choque elétrico	Próximo a instalações elétricas que oferecem risco de choque.
A6		Cuidado, risco de radiação	Próximo a locais onde houver presença de produtos radioativos.
A7		Cuidado, risco de exposição a produtos tóxicos	Próximo a locais onde houver presença de produtos tóxicos.

3.10.3. Sinalização de Orientação e Salvamento

A sinalização de saída de emergência é instalada de modo a assinalar todas as mudanças de direção ou sentido, saídas, escadas etc., e estão instaladas segundo sua função, a saber:

- A sinalização de portas de saída de emergência é localizada imediatamente acima das portas, no máximo a 0,20 m da verga; ou na impossibilidade desta, diretamente na folha da porta, centralizada a uma altura de 1,80 m, medida do piso acabado à base da sinalização.
- A sinalização de orientação das rotas de saída é localizada de modo que a distância de

percurso de qualquer ponto da rota de saída até a sinalização seja de no máximo 7,5 m. Adicionalmente, esta sinalização também está instalada de forma que no sentido de saída de qualquer ponto seja possível visualizar o ponto seguinte, distanciados entre si em no máximo 15,0 m. Quando afixada em paredes e pilares a sinalização será instalada a uma altura entre 1,80 m e 2,10 m. Quando afixada no teto ou no centro da rota de fuga a sinalização será instalada a uma altura entre 2,10 m e 3,10 m;

- A sinalização de identificação dos pavimentos no interior da caixa de escada de emergência está instalada a uma altura de 1,80 m, medida do piso acabado à base da sinalização, instalada junto à parede, sobre o patamar de acesso de cada pavimento;
- Nas escadas, o pavimento de descarga no interior da caixa de escada de possui sinalização de porta de saída com seta indicativa do sentido do fluxo;
- As áreas de resgate para pessoas com mobilidade reduzida nas caixas de escadas serão sinalizadas de acordo com a norma ABNT NBR 9050 e irão possuir placa de sinalização de código S27, instalada a uma altura de 1,80 m, medida do piso acabado à base da sinalização junto a área de resgate.

A sinalização de orientação deve obedecer a:

- Forma: quadrada ou retangular;
- Cor do fundo (cor de segurança): verde;
- Cor do símbolo (cor de contraste): fotoluminescente;
- Margem (opcional): fotoluminescente;
- Proporcionalidades paramétricas.

Tabela: simbologia para a sinalização de orientação e salvamento

Cód.	Símbolo	Significado	Aplicação
-		Saída de emergência	Indicação das saídas de emergência, preferencialmente utilizada em complementação por seta indicativa da direção da saída.
S1 e S2		Saída de emergência	Indicação da direção (esquerda ou direita) de uma rota de saída.
S3		Saída de emergência	Afixada acima de uma porta, indicando a direção para obter acesso a uma saída de emergência, quando esta não for aparente ou diretamente

			visível.
S4, S5, S6 e S7		Saída de emergência	Indicação do sentido do acesso a uma saída que não esteja aparente. Indicação do sentido de uma saída por rampas. Indicação do sentido da saída na direção vertical (subindo ou descendo).
S8, S9, S10 e S11		Escada de emergência	Indicação a ser fixada no interior da escada, com indicação de saída à esquerda ou direita, descendo ou subindo.
S12 e S14		Saída de emergência	Indicação das saídas de emergência, preferencialmente utilizada em complementação por símbolo.
S15-D e S15-E		Orientação do sentido da saída de emergência com acessibilidade	Indicação do sentido de uma rota de fuga com acessibilidade.
S17		Número do pavimento	Indicação de cada pavimento, no interior da escada.
S18		Instrução de abertura da porta corta-fogo por barra antipânico	Indicação da forma de acionamento da barra antipânico instalada sobre a porta corta-fogo.
S19		Instruções para porta corta-fogo	Indicação de que a porta corta-fogo deve ser mantida fechada, porém destrancada.
S20		Instruções para porta corta-fogo	Indicação que se trata de porta corta-fogo, quando esta for mantida aberta, desde que dotada de dispositivo automático de fechamento em caso de incêndio, conforme norma ABNT NBR 11742.

S23		Elevador de emergência	Sinalização específica para elevadores de emergência.
S27		Indicação de área de resgate	Indicação da área de resgate para pessoas com mobilidade reduzida no interior da escada de emergência.
-		Porta corta-fogo com barra antipânico	Fixada na porta corta-fogo, logo acima da barra antipânico, com indicação de sua forma de acionamento. Pode ser complementada com mensagem: "APERTE E EMPURRE".


3.10.4. Sinalização de Equipamentos de Combate a Incêndio

A sinalização de equipamentos de combate a incêndio está instalada a uma altura mínima de 1,80 m, medida do piso acabado à base da sinalização e imediatamente acima do equipamento sinalizado. Quando os equipamentos estão instalados nas faces dos pilares, todas as faces visíveis do pilar serão também sinalizadas.

Para as situações onde a visualização da sinalização não é possível apenas com a instalação da placa acima do equipamento, será acrescida uma placa adicional do tipo angular. A sinalização de equipamentos de combate a incêndio deve obedecer a:

- Forma: quadrada ou retangular;
- Cor do fundo (cor de segurança): verde;
- Cor do símbolo (cor de contraste): fotoluminescente;
- Margem (opcional): fotoluminescente;
- Proporcionalidades paramétricas.

Tabela: simbologia para a sinalização de equipamentos

Cód	Símbolo	Significado	Aplicação
E1		Alarme sonoro	Indicação de local de acionamento do alarme geral de incêndio.

E2		Alarme de incêndio	Ponto de acionamento de alarme de incêndio. O pictograma obrigatoriamente deve ser complementado com a mensagem escrita: ALARME DE INCÊNDIO.
E5		Extintor de incêndio	Indicação de localização dos extintores de incêndio.
E6		Mangotinho	Indicações de localização de mangotinho.
E7		Abrigo de mangueira de hidrante e de válvula de hidrante	Indicação do abrigo da mangueira de hidrante com ou sem válvula de hidrante em seu interior.
E8		Hidrante de incêndio	Indicação da localização do hidrante quando instalado fora do abrigo de mangueiras de hidrantes.
E10		Válvula de controle do sistema de chuveiros automáticos	Indicação da localização da válvula de controle do sistema de chuveiros automáticos.
E11		Extintor de incêndio sobre rodas	Indicação da localização dos extintores de incêndio sobre rodas.
E13 e E14		Seta indicativa de localização de equipamentos de combate a incêndios ou alarme	Indicação de localização dos equipamentos de combate a incêndios e alarme não visíveis do local. Deve ser sempre acompanhado do símbolo do equipamento sinalizado.

E17		Sinalização de piso para equipamentos	Indicação da localização de um ou mais equipamentos de combate a incêndio e/ou alarme, evitando a sua obstrução. Obrigatório para extintores, acionadores manuais de alarme de incêndio, mangotinho, hidrantes e/ou abrigos de mangueiras instalados em recinto de ocupação predominante ou subsidiária pertencentes aos grupos C, G, I, J, L e/ou M.
E18		Registro de recalque	Indicar a localização do registro de recalque, quando este estiver na fachada ou muro. O pictograma obrigatoriamente deve ser complementado com a mensagem escrita: REGISTRO DE RECALQUE.

3.10.5. Sinalização complementar

As mensagens específicas que acompanham a sinalização básica estão sempre situadas junto à sinalização que complementa, devendo estar no idioma português. Caso exista a necessidade de se utilizar um segundo idioma, este nunca deve substituir o idioma original, mas ser incluso adicionalmente.

A sinalização de indicação de obstáculos ou de riscos na circulação das rotas de saída é implantada toda vez que houver uma das seguintes condições:

- Desnível de piso;
- Rebaixo de teto;
- Quaisquer outras saliências resultantes de elementos construtivos ou equipamentos que reduzam a largura das rotas ou impeçam ou seu uso.

A sinalização de indicação de obstáculos é composta por faixa amarela e preta para ambientes dotados de iluminação de emergência ou faixa vermelha fotoluminescente em ambientes sem iluminação de emergência.

Elementos translúcidos ou transparentes como vidros, utilizados em esquadrias destinadas a fechamento de vãos (portas e painéis divisórias) que fazem parte da rota de saída, devem possuir tarja em cor contrastante com o ambiente, com largura mínima de 50 mm, aplicada horizontalmente em toda sua extensão, na altura constante compreendida entre 1,00 m e 1,40 m do piso acabado.

3.11. Iluminação de emergência

- Norma adotada: NBR 10898/2013 – Sistema de iluminação de emergência;

O sistema de iluminação de emergência é necessário para sinalizar as rotas de fuga utilizáveis, no momento do abandono de cada local e permitir o controle visual das áreas abandonadas para que seja possível localizar pessoas impedidas de locomoverem-se. Em casos especiais, a iluminação de emergência deve garantir ainda, sem interrupção, os serviços essenciais instalados na edificação com falta de iluminação.

A intensidade da iluminação foi projetada para evitar acidentes e garantir a evacuação das pessoas em perigo, assim como o controle das áreas por equipes de socorro e combate ao incêndio.

O sistema de iluminação de emergência adotado para a edificação é do tipo:

- Conjunto de blocos autônomos;

Para cumprir seu objetivo o sistema de iluminação de emergência foi projetado de modo a garantir a intensidade dos pontos de luz respeitando os níveis mínimos de iluminação desejados. O sistema terá autonomia de, pelo menos, 1,0 hora de funcionamento. A iluminação de emergência, para fins de segurança contra incêndio é dividida em dois tipos: iluminação de aclaramento e iluminação de balizamento.

A iluminação de aclaramento é prevista para todos os locais que proporcionam a circulação vertical ou horizontal das rotas de saída da edificação para o exterior, assim como ambientes onde há risco de acidentes. A iluminação é disposta de modo a garantir um nível mínimo de iluminamento no piso, de:

- 5 lux em locais com desnível (escadas ou passagens com obstáculos);
- 3 lux em locais planos (corredores, halls e locais de refúgio sem obstáculos).

O tempo máximo de interrupção na iluminação, para comutação entre baterias alternativas, é de 3 s.

Equipamentos de uso manual como lanternas e outros, situados em local demarcado, mas que podem ser retirados para utilização em outros locais, não podem ser usados para indicar saídas de emergência, aclaramento ou balizamento de rotas de fuga.

O projeto de sistema de iluminação de emergência prevê duas situações de emergência: falta ou falha de energia elétrica fornecida pela concessionária ou o desligamento voluntário, em caso de incêndio na área afetada ou em todas as áreas de risco com materiais combustíveis. O desligamento voluntário de todas as tensões acima de 30 V tem a finalidade de evitar, em caso de incêndio, curto-circuito e choque elétrico nas pessoas envolvidas no combate ao incêndio.

Assim, a tensão de alimentação das luminárias instaladas em áreas onde seja previsto combate a incêndio (ou ainda locais de trabalho e armazenamento, nos quais a possibilidade de materiais

inflamáveis é praticamente inevitável) não pode ultrapassar 30 V, para evitar choques elétricos pela umidade e condensação da fumaça ácida nas paredes. Mas, a tensão de alimentação das luminárias instaladas em áreas onde não seja previsto combate a incêndio pode ser de 110/220 Vca, desde que sejam garantidas as seguintes condições:

- Que os condutores de alimentação não passem por áreas sujeitas à elevação de temperatura por incêndio;
- Que a alimentação dos circuitos seja através da alimentação da rede elétrica da concessionária, em paralelo com as bombas de incêndio, ou através da fonte alternativa do sistema de iluminação de emergência;
- Devem ser previstos pelo menos dois circuitos independentes, ou um circuito em “classe A” com dispositivo para eliminar cabos em curto-circuito, para formar dois circuitos comuns alimentados individualmente.

O detalhamento da infraestrutura de alimentação do sistema de iluminação de emergência é dado no projeto elétrico específico. No entanto, alguns itens que devem ser respeitados serão aqui salientados:

- Não são permitidas ligações em série de pontos de luz;
- A isolação dos condutores e suas derivações devem ser do tipo não propagante de chama;
- A isolação dos fios deve corresponder à ABNT NBR 5410 para suportar temperaturas de, no mínimo, 70 °C para áreas sem material inflamável e temperatura igual ou maior que 100 °C para áreas com estoque de material combustível;
- Os condutores e suas derivações devem sempre passar em eletrodutos com caixas de passagem. No caso de instalação aparente, a tubulação e as caixas de passagem devem ser metálicas. No caso de blocos autônomos, os eletrodutos podem ser de plástico sem especificações especiais para a recarga das baterias em 110/220 Vca, mas não para luminárias alimentadas por esse bloco autônomo;
- Os eletrodutos utilizados para condutores de iluminação de emergência não podem ser usados para outros fins, salvo instalação de detecção e alarme de incêndio, contanto que as tensões de alimentação estejam abaixo de 30 Vcc e todos os circuitos devidamente protegidos contra curtos-circuitos;
- Cada circuito não pode alimentar mais de 25 luminárias. A corrente máxima não pode superar 4 A/mm² de seção do condutor. O aquecimento dos condutores elétricos não pode superar 10 °C em relação à temperatura ambiente, nos locais onde estejam instalados;
- A polaridade dos condutores deve ser identificada conforme as cores previstas a seguir:
 - Para Vcc. (corrente contínua): Positivo: vermelho ou branco e Negativo: cinza ou azul;
 - Para Vca (corrente alternada): ambos os condutores pretos e para ligação à terra: verde ou verde/amarelo;

- Em caso de queima da luminária, o ramal da interligação deve ser desligado da fiação troncal;
- As instalações da fiação troncal devem ser devidamente projetadas para suportar o fogo por pelo menos 3 h na edificação, sem comprometimento do funcionamento do sistema de iluminação;
- A proteção dos cabos ramais, além da proteção contra curto-circuito, deve resistir 30 min em caso de incêndio;
- Não são permitidos remendos de fios dentro de tubulações, como também não é permitida a interligação de dois ou vários fios sem terminais apropriados para os diâmetros e as correntes dos fios utilizados para ligamento em bornes;
- Qualquer anormalidade em um ou vários circuitos, como também nas fontes incluídas na supervisão, deve ser indicada na área de controle do edifício.

3.11.1. Conjunto de blocos autônomos

Os blocos autônomos são equipamentos de iluminação de emergência constituídos em um único invólucro, contendo lâmpadas incandescentes, fluorescentes, semicondutores ou fonte de luz instantânea.

O circuito de alimentação dos blocos autônomos deve estar permanentemente ligado à rede pública, de modo a carregar e manter as baterias em plena capacidade.

Para os projetores ou faróis, deve-se direcionar o feixe luminoso do aparelho, de forma a não causar ofuscamento devido à alta concentração de luminosidade em uma área muito reduzida. Além disso, no caso de uso de faróis como anteparo transparente da luz, deve ser incorporado um difusor que impeça a focalização da fonte de luz.

3.12. Extintores

- Norma adotada: CBMRS – Resolução Técnica nº 14 – Extintores de incêndio – 2016;

Os extintores para combate a incêndio deverão ser mantidos com sua carga completa e em condições de operação e instalados nos locais designados conforme as plantas que compõem este projeto.

Os extintores deverão ser numerados e serão dispostos em locais facilmente acessíveis e prontamente disponíveis numa ocorrência de incêndio. Preferencialmente, foram localizados nos caminhos normais de passagem, incluindo saídas das áreas, mas nunca poderão ser instalados em escadas ou rampas.

Os extintores não podem estar obstruídos e devem estar visíveis e sinalizados conforme ABNT NBR 13434-1.

Os extintores portáteis devem ser instalados em suportes ou em abrigos. Os abrigos de extintores não podem estar fechados à chave e devem ter uma superfície transparente que possibilite a visualização do extintor no seu interior. Quando instalados em locais sujeitos ao vandalismo, os abrigos podem estar fechados à chave, desde que existam meios que permitam o rápido acesso ao equipamento em situação de emergência.

Quando o extintor estiver instalado sob condições severas e/ou adversas, serão utilizados gabinetes próprios para o seu abrigo, de forma a protegê-lo do agente agressor (ambientes externos, regiões litorâneas ou marítimas, compartimento de máquinas, exposição a vapores de agentes químicos, locais com insetos que possam vir a se alojar, obstruindo bicos e mangueiras, locais com exposições prolongadas a temperaturas próximas dos limites da faixa de operação ou a choques térmicos e locais com umidade excessiva do ar). Quando instalado no local designado, o quadro de instruções deve estar localizado na parte frontal do extintor em relação à sua posição de instalação e de forma visível.

Os extintores serão localizados em locais desobstruídos, de fácil acesso e visíveis, sinalizados por setas visíveis de qualquer parte do prédio. Os extintores manuais deverão ser instalados com seu ponto de fixação a 1,60 m, no máximo, do piso acabado, apoiados ou suspensos em suportes adequados, nos pontos previstos no projeto executivo. Os extintores manuais não poderão ficar apoiados diretamente no piso, devendo estar no mínimo 0,20 m deste, instalados em suportes adequados, de modo a não receber água de lavagem do piso.

Para proteção de locais fechados, tais como: salas elétricas, compartimentos de geradores, salas de máquinas, entres outros, os extintores serão instalados no lado externo, próximo à entrada destes locais, respeitando-se as distâncias máximas a serem percorridas.

A localização e o número de extintores são demonstrados nos documentos existentes para cada andar da edificação. São instalados de acordo com o estabelecido nas tabelas a seguir.

Tabela: extintores para incêndio Classe A

Classe de risco	Capacidade extintora mínima	Distância máxima a ser percorrida	Extintores adotados
Médio	2-A	20,0 metros	Agente extintor: pó químico seco ABC Capacidade: 4,0 kg Quantidade: 01 extintor Capacidade extintora: 2-A

Tabela: extintores para incêndio Classe B

Classe de risco	Capacidade extintora	Distância máxima a ser	Extintores adotados
-----------------	----------------------	------------------------	---------------------

	mínima	percorrida	
Médio	20-B	15,0 metros	Agente extintor: pó químico seco ABC Capacidade: 4,0 kg Quantidade: 01 extintor Capacidade extintora: 20-B

Tabela: extintores para incêndio Classe C

Classe de risco	Capacidade extintora mínima	Distância máxima a ser percorrida
Médio	C	20,0 metros
Nota: os extintores para o risco da classe devem atender ao ensaio de condutividade elétrica e constituírem uma unidade extintora.		

São instalados extintores, adequado às classes de incêndio existentes nos locais, distando não mais de 5 m da porta de acesso da entrada principal da edificação, da entrada do pavimento ou da entrada da área de risco de incêndio.

Cada pavimento da edificação deve possuir, no mínimo, duas unidades extintoras, adequados às classes de incêndio existentes no local. Em qualquer edificação ou área de risco de incêndio com área construída inferior a 50 m² poderá ser instalado apenas uma única unidade extintora de pó ABC, desde que atenda a capacidade extintora mínima prevista para o tipo de ocupação ou área de risco de incêndio. Em edificações residenciais multifamiliares, para fins de dimensionamento do número mínimo de unidades extintoras necessárias, são computadas apenas a área de uso comum de cada pavimento.

Os extintores foram distribuídos racionalmente de modo a serem adequados à extinção dos tipos de incêndio, dentro de sua área de proteção. São consideradas unidades extintoras suplementares adequadas à natureza do incêndio, independentemente da proteção geral. É vedado intercambiar extintores de tipos diferentes em suas posições, pois protegerão áreas de riscos diversos, com diferentes naturezas de fogo a extinguir, pois cada variedade de extintor tem uma aplicação característica, prevista no projeto. Os extintores deverão apresentar obrigatoriamente o Selo de Conformidade do INMETRO e de seu Organismo de Certificação.

Os extintores deverão ser colocados onde haja menor probabilidade de o fogo bloquear o seu acesso. Devem ficar visíveis, para que todos ocupantes da edificação fiquem familiarizados com sua localização. Não podem ser encobertos ou obstruídos por pilhas de material de qualquer tipo e se localizarão onde estejam protegidos contra golpes.

Após a ocupação do edifício, caberá aos usuários incorporar extintores a mais o quanto for necessário, para atender às condições específicas de seus *layouts*. Deverá o usuário seguir os parâmetros máximos de caminamento destacados nas tabelas anteriores para cada extintor.

3.13. Hidrantes e mangotinhos

- Norma adotada: NBR 13714/2000 – Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio.

3.13.1. Descrição do sistema

Para atuar como rede de combate a incêndios é prevista a instalação de mangotinhos distribuídos ao longo da edificação, de modo a atender todos os pontos necessários, com seleção de partida através de pressostatos redundantes instalados no *header* de descarga do conjunto elevatório.

Adotou-se o sistema de proteção com mangotinhos internos à edificação providos com mangueiras semirrígidas e esguichos de jato regulável, de modo que todos os pontos da edificação possam ser alcançados pela efetiva extensão da mangueira, limitada em 30 metros. O sistema é formado por conjunto de bombas de reforço e a tubulação (com pintura na cor vermelha) em aço galvanizado. Foram previstas válvulas de retenção nas tubulações de recalque imediatamente após a bomba de modo a impedir o retorno de água pressurizada ao reservatório.

A capacidade de reserva de incêndio é determinada a partir da NBR 13714, totalizando 12.000 litros divididos em duas unidades de igual volume.

Os mangotinhos estão localizados na área de circulação e nos pontos dos acessos aos riscos isolados protegidos, a saber: nas proximidades das portas externas às áreas que se quer proteger, nas proximidades das escadas, nas saídas dos pavimentos elevados e nas proximidades das paredes externas ou de divisões internas dos ambientes, não distando, em qualquer caso, mais de 5 metros desses acessos. A tabela a seguir resume as características do sistema.

Tabela: resumo do sistema de hidrantes

01 - Especificação da norma adotada					
Norma adotada		NBR 13.714/2000			
02 - Classe de risco de ocupação da edificação					
Grupo:	D	Divisão:	D-1	Ocupação/uso:	Serviços profissionais, pessoais e técnicos
Descrição:	Locais para prestação de serviços			Sistema:	Tipo 1 (obs)
Observação: As edificações do grupo D conforme a tabela D.1, devem ser protegidas por sistemas tipo 1 (mangotinhos) com vazão de 100 L/min, dotados de pontos de tomada de água de engate rápido para mangueiras de 40 mm (1½"). As edificações estabelecidas para serem protegidas por sistema tipo 1 podem opcionalmente ser protegidas por um sistema alternativo de hidrantes.					

03 - Escolha do sistema a ser adotado			
Tipo de sistema adotado (Tipo 1, Tipo 2, Tipo 3 ou Alternativo)		Tipo 1	Sistema de mangotinhos
Número de saídas na caixa de hidrantes/mangotinhos		1 saída	
Vazão para sistema de hidrantes (litros/min)			
Vazão para sistema de mangotinhos (litros/min)		100	
Diâmetro e tipo de esguicho		Regulável	
Diâmetro da mangueira		40 mm	
Comprimento máximo da mangueira		30 metros	
Requisitos da mangueira - Tabela 02 - Anexo A		Tipo 2	
N	2	-	Número de hidrantes ou mangotinhos em uso simultâneo
t	60	minutos	Tempo de operação dos sistema
Vol.	12,0	m³	Reserva mínima de hidrantes para o risco determinado (Vol = Q x t)
Q: é a vazão de duas saídas do sistema aplicado, conforme a tabela 1, em litros por minuto. N poderá ser diferente de 2 no caso do sistema alternativo (consultar Tabela 01 do anexo A; t: é o tempo de 60 min para sistemas dos tipos 1 e 2, e de 30 min para sistema do tipo 3;			

Os reservatórios de abastecimento da rede de mangotinhos estão localizados na cobertura do Edifício Administrativo, construídos em polietileno reforçado com fibra de vidro, dividido em duas unidades de 6,0 m³ cada, totalizando o volume operacional de 12,0 m³. O reservatório dispõe de sistema de alarme de nível baixo de água. O reservatório deverá ser mantido limpo e livre de objetos estranhos, de modo a não prejudicar o bom funcionamento do sistema dos mangotinhos. A capacidade efetiva deverá ser mantida automática e permanentemente. Os reservatórios precisam, obrigatoriamente, ser compartimentados em duas células, para permitir a limpeza de uma das células, enquanto a outra supre a reserva de água para combate a incêndios da edificação.

Como os reservatórios também atendem o abastecimento de água potável da edificação, as tomadas de água destes deverão instaladas de modo a garantir o volume que reserve a capacidade efetiva para o combate, ou seja, 12,0 m³.

Os reservatórios de fibra de vidro utilizados como reserva de incêndio só são admitidos em instalação subterrânea, ou ainda, fora do solo, desde que localizados em lugares afastados da

projeção da edificação e devidamente protegidos por barreiras incombustíveis ou resistentes ao calor por, pelo menos, duas horas. No caso de instalação na cobertura da edificação, os mesmos deverão ficar afastados de portas, janelas e outras aberturas pela distância de, pelo menos, 6,0 m. O ambiente em que serão dispostos deverá ter as paredes, piso e cobertura resistentes ao calor e ao fogo pelo período mínimo de duas horas.

Os abrigos de mangotinhos não poderão ter portas providas de fechaduras. As portas dos abrigos deverão estar situadas nas partes mais largas dos abrigos, não se aceitando a abertura de portas pelas laterais. Todos os dispositivos de manobra do sistema estão dispostos de maneira que sua altura, em relação ao piso, não ultrapasse 1,5 m.

Todos os pontos de hidrantes e mangotinhos são devidamente sinalizados conforme a NBR 13435, de modo a permitir sua rápida localização. As vias de acesso aos hidrantes deverão estar sempre desobstruídas e livres de quaisquer materiais ou equipamentos.

Foi previsto o prolongamento da rede de incêndio até a entrada da edificação, cuja extremidade terminará num registro de recalque situado no passeio, em caixa apropriada. Este hidrante de passeio é provido de um registro angular (igual ao empregado nos demais hidrantes) e uma expedição com tampão de engate rápido, todos com 2.1/2" de diâmetro.

O registro de recalque deve conter sinalização e indicação claras, de forma a ser diferenciado do recalque do sistema de chuveiros automáticos pela inclusão das letras HID na tampa da caixa.

A rede de abastecimento será provida de válvula de retenção junto ao registro de recalque. O registro de recalque externo terá acesso exclusivo do Corpo de Bombeiros, permitindo a interligação de seus equipamentos com a rede predial de combate a incêndios, possibilitando o bombeamento de sua água para a rede de hidrantes.

Por essa razão foi prevista a interposição de uma válvula de retenção à saída da linha adutora no reservatório voltada para o mesmo sentido do escoamento de modo a fazer com que a água bombeada através do registro de recalque seja efetivamente transferida para os hidrantes.

Após a instalação do sistema, toda a tubulação deve receber uma lavagem interna, para remoção de detritos.

3.13.2. Sistema de bombeamento

As instalações de mangotinhos foram projetadas de forma que a pressurização do sistema seja feita a partir de um conjunto de bombas (operacional + *jockey*), localizado no barrilete do reservatório.

Haverá para este sistema dois tipos distintos de bombas, sendo uma (*jockey*) para manter a pressurização do sistema e outra (principal), para atuação em caso de sinistro. Para tanto, são previstos pressostatos comandarão o acionamento das mesmas. As bombas que compõem o sistema são descritas a seguir:

- MB-HD-01 – Bomba centrífuga principal, acionada por motor elétrico, que entrará em operação automaticamente, acionada por pressostato quando da abertura de qualquer hidrante;

- MB-HD-02 – Bomba *jockey* para garantia da pressurização da rede, acionamento também por pressostato. O pressostato da bomba jóquei deverá possuir regulação com diferencial.

Há dois níveis de queda de pressão, ou seja, um em que a bomba *jockey* deverá manter a rede pressurizada, caracterizando a rede como pronta para atuação e outro, um nível abaixo do mencionado, que caracteriza uma abertura do registro do hidrante e consequentemente, uma situação de sinistro em que a bomba principal será acionada para combate do mesmo.

A pressão de trabalho da rede geral de hidrantes e mangotinhos é de 10,5 kgf/cm². No caso de queda de pressão na rede, a bomba *jockey* entrará em operação automaticamente para restabelecer a pressão de trabalho, quando a pressão atingir 9,8 kgf/cm², por meio de um pressostato instalado na linha principal de recalque.

Quando a pressão for restabelecida ao valor de 10,5 kgf/cm², o pressostato emitirá sinal de desligamento dessa bomba. O desligamento da bomba ocorrerá quando do recebimento do sinal.

Em caso de contingência (incêndio) e após acionado o sistema de combate a incêndio através da queda de pressão, a bomba *jockey* partirá na tentativa de manter a pressão da mesma forma conforme acima descrito. Caso a queda da pressão continuar até atingir 9,5 kgf/cm², o pressostato correspondente a bomba principal enviará um sinal para a partida automática da bomba, sendo liberada a partida imediatamente após o recebimento do sinal. Simultaneamente à partida da bomba principal, deverá ser enviado sinal da parada da bomba *jockey*, parada que deverá ocorrer após 360 segundos do recebimento do sinal. Caso não ocorra a partida da bomba principal e mantida a queda de pressão na linha até atingir 8,5 kgf/cm², será liberada a partida da bomba reserva.

A parada das bombas principais somente poderá ocorrer com acionamento manual, portanto o pressostato destas bombas prescinde de diferencial.

Deverá ser previsto na central de segurança uma botoeira de acionamento das bombas, no caso de pane nos dispositivos de automatização.

Para os sistemas de comandos de bombas, haverá chaves comutadoras, uma para cada bomba, para seleção das posições manual-automático.

O acionamento automático é feito através dos pressostatos, porém são previstos contatos auxiliares para monitorar as bombas e níveis de pressão da rede, pelo sistema de automação predial e segurança.

Na posição manual o acionamento das bombas somente será possível através das botoeiras no painel de comando. Esta posição da chave no manual, somente será permitida pela Brigada de Incêndio, para que assim de conhecimento tome as devidas providências. Portanto, o Construtor deverá prever placas de advertência quanto a esta situação.

3.14. Considerações gerais sobre as redes hidráulicas de combate a incêndios

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e ou suspensas em lajes, os

tipos, dimensões e qualidades dos elementos suportantes ou de fixação – braçadeiras, perfilado "U", bandejas etc., serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações.

As derivações correrão embutidas nas paredes, vazios ou sob as lajes, evitando-se sua inclusão no concreto. As tubulações serão assentes antes da execução das alvenarias de tijolos. Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e/ou em lajes, os dispositivos usados serão braçadeiras, dispostas de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações. Os dispositivos de manobras são acessíveis à inspeção e permitem fácil substituição.

Para facilitar as desmontagens futuras das canalizações, serão colocadas uniões ou flanges nas sucções das bombas, recalques, barriletes ou onde convier.

3.14.1. Critérios de pintura

As tubulações deverão estar pintadas com as respectivas cores que as identificam em toda a extensão. Quando isto não for possível, será obrigatória a pintura nas partes em que houver possibilidade de inspeção, operação, derivações e nos demais trechos. Admite-se a pintura por faixas (item 4-12 da NBR 06493) conforme tabela a seguir:

Tabela: pintura por faixas em tubulações

Ø externo da tubulação (mm)	Comprimento da faixa (mm)	Espaçamentos (m)
20 a 50	200	5,0
65 a 150	300	5,0
200 a 380	600	10,0
400 a 500	800	20,0

As tubulações aparentes serão pintadas, de acordo com a NBR 6493/1994, seguindo a descrição das cores pela notação *Munsell*, da seguinte forma:

- Incêndio: vermelho-segurança – 5 R 4/14;
- Volantes e válvulas de incêndio: amarelo-segurança – 5 Y 8/12.

Fica a cargo da Contratada a colocação de placas nas tubulações, com a identificação de cada sistema específico. As identificações deverão ser colocadas em locais estratégicos ou onde possa haver dúvidas dos sistemas instalados. Obrigatoriamente deverão ser localizadas em todas as passagens de paredes ou lajes próximo a registro de controle, e nos trechos retos com a utilização de setas indicação do sentido do fluxo.

No caso dos equipamentos, os mesmos devem ser fornecidos pintados pelo próprio fabricante, sendo que a mesma deverá seguir os parâmetros mínimos de pintura estabelecidos pelas normas de fabricação de cada equipamento. A Contratada deverá exigir do fabricante dados e laudo referente à pintura dos equipamentos, comprovando sua garantia quanto à oxidação.

No que se refere ao sentido de escoamento dos fluidos, quando não suficiente a diferenciação pela cor convencionada, o mesmo será caracterizado por setas pintadas, a intervalos convenientes, em cor preta ou branca. A seta na cor preta aplica-se a todas as canalizações.

As tubulações das redes de combate a incêndio devem ser pintadas com fundo protetor e demão de acabamento de esmalte sintético vermelho, seguindo a sequência abaixo:

- Lixar levemente a superfície, de forma a produzir maior aderência da pintura;
- Emassar os pontos de solda, fechamentos e viradas;
- Aplicação de primer para aço galvanizado (fundo protetor);
- Aplicar esmalte sintético vermelho, em 02 demãos. Fazer reforço nos pontos de solda e cantos, em cada demão aplicada.

Nas tubulações enterradas, além da aplicação de pintura como descrito acima, adotar fita plástica anticorrosiva (recomenda-se a colocação de 50% superposta em espiral).

3.14.2. Suportes para redes de combate a incêndios

Devem ser usados vergalhões e abraçadeiras, em materiais metálicos, de acordo com o projeto. É vedado o uso de fitas metálicas. A tubulação de chuveiros automáticos ou de hidrantes deverá ser suportada independentemente do forro, de outras tubulações ou de outros equipamentos.

As tubulações devem ser convenientemente suportadas por colunas, vigas, paredes, tetos e estruturas do telhado de um prédio, levando-se em consideração que os suportes devem sustentar cinco vezes a massa do tubo cheio de água mais 100 kg em cada ponto de fixação. Quando a tubulação for instalada abaixo de dutos de ar, deve ser sustentada pela estrutura da edificação. Em hipótese alguma, as tubulações serão fixadas nos dutos de ar condicionado.

A tubulação não deve ser embutida na estrutura de concreto. Devem passar por furos previamente existentes, protegidas por camisas de massa flexível para evitar tensões e rupturas por dilatação diferenciada.

Os elementos de suporte devem ser galvanizados e devem ser tomadas precauções para evitar problemas de ação galvânica entre os tubos e os suportes.

Entre dois chuveiros automáticos, será instalado um suporte exceto nos casos estabelecidos a seguir:

- Quando o espaçamento entre chuveiros automáticos for inferior a 1,80 m, a distância entre suportes não deve exceder 3,7 m, não sendo necessária a colocação de suportes em cada trecho da tubulação;
- Em derivações para tubos de aço até DN 25 mm e comprimento máximo de 0,60 m.

A distância mínima permitida entre os chuveiros automáticos instalados na posição em pé e os

suportes é de 8 cm. A distância máxima permitida entre o chuveiro automático da ponta dos ramais e o suporte mais próximo não deve exceder 0,90 m e 1,2 m para tubos de aço DN 25 mm e DN 32 mm, respectivamente. Quando estes limites forem excedidos, a tubulação deve ser prolongada além do chuveiro automático dos ramais até ultrapassar a terça ou viga mais próxima para sustentar os chuveiros automáticos. Quando o comprimento do primeiro tubo dos ramais junto a subgeral medir até 1,80 m, o suporte não é necessário. Nas tubulações subgerais deve ser instalado, no mínimo, um suporte entre cada dois ramais.

Nas tubulações principais da rede de hidrantes e chuveiros automáticos, devem ser colocados suportes conforme indicado nos detalhes de instalação. Nas subidas ou descidas devem ser colocados, no mínimo, um suporte em cada nível, próximo à extremidade superior, de modo a aliviar a carga nas conexões e acessórios. Nas subidas, devem ser colocados, no mínimo, um suporte próximo às extremidades superiores, de modo a aliviar a carga sobre as conexões e válvulas de alarme.

Os espaçamentos e os detalhes dos dispositivos de fixação são demonstrados nos documentos de referência.

Os elementos estruturais em que a tubulação for fixada deverão possuir resistência ao fogo mínima de 2 horas.

3.14.3. Sistemas de bombeamento – comentários gerais

Os conjuntos elevatórios deverão obedecer às indicações e características constantes no projeto de instalações elétricas e hidráulicas e seus equipamentos incluirão os dispositivos necessários à perfeita proteção e acionamento; chaves térmicas, acessórios para comando automático de boia, etc.

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

Para correta operação, o conjunto motobomba 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. Deverão ainda ser previstas bases anti-vibratórias e juntas elásticas nas saídas das bombas para evitar a transferência de qualquer vibração à edificação.

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 continuo 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.

Os sistemas elevatórios obedecerão ao prescrito para cada material e serão dotados de todos os acessórios adequados, como registros, válvula de retenção e de pé, ralos de crivo, etc.

O tubo de sucção será tão curto e reto quanto possível e estará livre de vazamentos de ar. O tubo será da mesma seção, de preferência maior, mas nunca menor que o bocal da bomba. Na hipótese de ser maior, deve-se empregar um redutor excêntrico de forma a evitar bolsas de ar na tubulação.

O sistema de controle contra incêndio contém dispositivos sensores de pressão redundantes nas linhas de recalque, ajustados para partida sequencial das bombas. Os sensores de pressão acionarão alarme local e remoto e deverão dar partida nos limites estabelecidos. O sistema de comando local deverá ser localizado junto ao painel das bombas e terá preferência com relação ao sistema de operação automática.

A bomba *jockey* será acionada pela ação de seu pressostato para repor a água e a pressão perdidas assim que ocorrer qualquer despressurização da rede. Se ocorrer o uso de um ou mais hidrantes, ou de qualquer chuveiro automático, a pressão da rede baixa até o nível de acionamento da primeira bomba principal, que é posta em funcionamento pelo seu pressostato, já que a vazão da bomba de reforço (*jockey*) é insuficiente.

Caso a primeira bomba principal não entre em funcionamento por qualquer motivo, a pressão na rede baixa mais ainda, até atingir o nível de acionamento da bomba reserva, posta em funcionamento por seu pressostato. A bomba principal deverá atingir o pleno regime de funcionamento em, aproximadamente, 30 segundos após o seu acionamento.

A parada das bombas principais somente poderá ocorrer com acionamento manual, portanto o pressostato destas bombas prescinde de diferencial.

Além da partida automática das bombas, deve existir nos painéis elétricos meios manuais de dar partida no motor, reproduzindo a queda de pressão.

É previsto sinalizador tipo “garagem”, com uma lâmpada e cigarra. O funcionamento será acionado pelo quadro elétrico de alimentação das bombas apenas quando a bomba principal ou reserva for acionada. Será instalado em local aparente, sobreposto à parede a uma altura de 2,30 m. Sob o avisador será afixada uma placa com a inscrição “BOMBA DE INCÊNDIO”.

A casa de bombas será projetada de forma permitir a ventilação natural suficiente.

As bombas principais devem ser dotadas de manômetro para determinação da pressão em sua descarga. Nos casos em que foram instaladas em condição de sucção negativa, deverão também ser dotadas de manovacuômetro para determinação da pressão em sua sucção.

É importante assinalar que o sistema de controle e partida de cada bomba é independente um do outro, de tal maneira que caso algum dos equipamentos não entre em operação, implicará no acionamento automático do conjunto reserva.

A alimentação de energia será executada através de circuito especial derivado antes do disjuntor geral da edificação, permitindo alimentação das bombas mesmo que as chaves gerais do prédio tenham sido desligadas.

A entrada de força para a edificação a ser protegida deve ser dimensionada para suportar o funcionamento das bombas de incêndio em conjunto com os demais componentes elétricos da edificação, a plena carga.

Deve ser instalado um sistema de supervisão elétrica, de modo a detectar qualquer falha nas instalações elétricas da edificação, que possa interferir no funcionamento das bombas de incêndio.

As chaves elétricas de alimentação das bombas de incêndio devem ser sinalizadas com a inscrição “ALIMENTAÇÃO DA BOMBA DE INCÊNDIO – NÃO DESLIGUE”.

Cada bomba principal ou de reforço deve possuir uma placa de identificação com as seguintes características:

- Nome do fabricante e número de série;
- Modelo da bomba;
- Vazão e pressão nominais;
- Rotações por minuto de regime;
- Diâmetro do rotor.

Os motores elétricos também devem ser caracterizados através de placa de identificação, exibindo:

- Nome do fabricante, modelo e número de série;
- Potência, em CV;
- Rotações por minuto sob a tensão nominal;
- Tensão de entrada, em Volts;
- Corrente de funcionamento, em Ampéres;
- Frequência, em Hertz.

3.14.4. Painel de comando do motor elétrico (principal)

O painel de comando do motor elétrico deverá ser fornecido completamente montado, incluindo fiação interna e terminais de cabos e será testado em fábrica. Sua montagem, funcional e proteções devem atender os requisitos da Norma NFPA 20 e NFPA 70, artigo 695.

O painel de comando do conjunto motor bomba elétrico de incêndio deve ser construído de acordo com as normas mencionadas e atender aos seguintes recursos operacionais:

- Sinalização visual e sonora de alarme de defeito;
- Chaves de partida e parada montada em seu frontal;
- Teste de lâmpadas;
- Painel energizado;
- Falha na partida;

- Inversão de fases;
- Falta de fase;
- Silencia alarme local;
- Bomba em operação.

As seguintes sinalizações remotas devem ser previstas no painel;

- Bomba em operação;
- Falta de fase;
- Inversão de fases;
- Falha na partida;
- Sobrecarga no motor.

O painel de comando para proteção e partida automática do motor elétrico da bomba deve ser selecionado de acordo com a potência em HP do motor, podendo ser de partida direta, partida em estrela-triângulo ou compensador de partida, devidamente aterrado. O sistema de partida deve ser do tipo magnético.

O painel deve ser localizado o mais próximo possível do motor da bomba e convenientemente protegido contra respingos provenientes desta. O alarme acústico do painel não deve ter chave "liga-desliga". Deve ser do tipo que, uma vez cancelado por botão de impulso, toque automaticamente quando surgir um novo evento.

Na porta do painel, junto à chave de proteção e partida automática do conjunto da bomba, devem ser colocadas lâmpadas indicadoras da disponibilidade de energia elétrica. Estas lâmpadas devem ser em pares ou, quando únicas, de filamentos duplos.

3.14.5. Painel de comando do motor elétrico (jockey)

O painel de comando do motor elétrico deverá ser fornecido completamente montado, incluindo fiação interna e terminais de cabos e deve ser testado em fábrica. Sua montagem, funcional e proteções devem atender os requisitos da Norma NFPA 20.

O painel de comando do motor elétrico da bomba *jockey* deve ser fornecido, de acordo com a capacidade do motor no seu pico de corrente, preferencialmente com chave de partida direta.

O painel de comando do conjunto motor bomba *jockey* de incêndio deve ser construído de acordo com as normas mencionadas e atender aos seguintes recursos operacionais;

- Dispositivo de desconexão da chave de partida no frontal do painel;
- Chave seletora posição Manual – Desligado – Automático;

- Contatora de partida com proteção de sobrecarga no motor;
- Base para fusível;
- Lâmpada piloto de painel energizado;
- Registrador gráfico de funcionamento;
- Silencia alarme.

As seguintes sinalizações e alarmes devem ser previstas no frontal do painel:

- Indicador visual de painel energizado;
- Indicador visual e sonoro de falha na partida;
- Indicador visual e sonoro de bomba em operação.

3.14.6. Painel de Sinalização

Para supervisão constante das bombas, será instalado, em local de vigilância permanente (conforme indicado nos documentos de referência), um painel de sinalização óptica e acústica com as indicações seguintes:

- Bomba principal ou reserva funcionando;
- Falta de fase ou falta de corrente de comando;
- Partida em posição manual ou painel desligado;
- Bomba de pressurização funcionando (somente óptica).

4. DESCRIÇÃO DE SERVIÇOS

Caberá à Contratada, com base nas informações constantes neste memorial de serviços, na especificação técnica e no projeto em anexo responsabilizar-se pelos itens abaixo:

- Mobilização da equipe e preparação para intervenções dos serviços de levantamentos em campo das instalações existentes;
- Treinamento e instruções de segurança do trabalho e das peculiaridades das instalações, disponibilização dos EPI's para os funcionários, demais obrigações e responsabilidades inerente à Contratada;
- Organização e separação dos materiais que serão utilizados para a montagem das instalações;
- Executar acabamentos, verificações em todos os trabalhos realizados, recolhimento de sobras de materiais e limpeza da área onde serão executadas as intervenções de trabalho. Os materiais eventualmente não utilizados serão de propriedade do Contratante.

A Contratada deverá considerar o fornecimento de todos os instrumentos e equipamentos necessários aos testes de rotina dos equipamentos.

A Contratada será responsável por todos os testes dos equipamentos e componentes do sistema de prevenção e combate a incêndios.

A Contratada deverá considerar o fornecimento de todos os materiais necessários à montagem, tais como: cantoneiras, chapas, fitas isolantes, massa de vedação, parafusos para fixações, abraçadeiras, etc.

4.1. Execução dos serviços

Os serviços serão executados de acordo com os desenhos de projeto e as indicações e especificações do presente memorial e demais documentos componentes do projeto.

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

Os serviços deverão ser executados de acordo com o andamento da obra, devendo ser observadas as seguintes disposições:

- Os serviços serão executados por operários especializados;
- Deverão ser empregados nos serviços, somente ferramentas apropriadas a cada tipo de trabalho.

Todas as tubulações e equipamentos deverão ser perfeitamente locados e alinhados. Os pontos de referência para locações deverão ser fixados de acordo com a Fiscalização, devendo ser firmemente locados e protegidos para evitar diferenças de medidas e permitir perfeita visibilidade e verificação. Não deverão ser aceitos erros superiores a 5 cm para locações (planta) e 2 cm para elevações.

Serão executados pela Contratada todos os serviços complementares das instalações, tais como: fechamento e recomposição de rasgos para canalizações, concordância das pavimentações com as tampas das caixas e pequenos trabalhos de arremate.

As instalações deverão permitir fácil acesso para eventual execução de reparos e não deverão interferir nas condições de estabilidade da construção. A tubulação não deverá ficar solidária à estrutura da construção, devendo existir folga ao redor do tubo nas travessias de estruturas ou paredes, para se evitar danos à tubulação na ocorrência de eventuais recalques (rebaixamento de terra ou parede após a construção da obra).

As furações, rasgos e aberturas necessárias em elementos da estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, serão locados previamente antes da concretagem. Medidas deverão ser tomadas para que as tubulações não venham a sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalque ou deformações estruturais.

Passagens para embutir tubulações de diâmetro maior que 2" inclusive, deverão ser deixadas nas estruturas e alvenarias, quando de sua execução.

Tubulações embutidas até o diâmetro de 1.1/2" inclusive deverão ser fixadas pelo enchimento total do vazio restante dos rasgos com argamassa de cimento e areia 1:5. As de diâmetro superior, além do referido enchimento levarão grapas de ferro redondo Ø3/16" em números e espaçamentos adequados para manter inalterada a posição do tubo.

Todas as conexões e registros constantes do projeto devem ser rigorosamente observados e instalados. No caso de válvulas de retenção instaladas numa canalização vertical, o sentido de escoamento será de baixo para cima.

Durante a construção e montagem dos aparelhos, as extremidades livres das tubulações de utilidades serão vedadas com bujões rosqueados ou "plugs", convenientemente apertados, não sendo permitido o uso de madeira ou papel para tal fim.

Com exclusão dos elementos niquelados, cromados, de latão polido ou tubulações e conexões de cobre, todas as demais partes aparentes da instalação, tais como canalizações de aço galvanizado, conexões, acessórios, braçadeiras, suportes, tampas, etc., deverão ser pintadas, depois de prévia limpeza das superfícies.

Não será permitido amassar ou cortar canoplas, caso seja necessário uma ajustagem, a mesma deverá ser feita com peças apropriadas.

Os suportes não deverão ser ancorados em outros sistemas (dutos de ar condicionado, forros, eletrodutos, etc.) mas sim, diretamente nos elementos estruturais (laje, vigas, pilares e paredes de alvenaria).

As conexões serão com roscas, luvas, solda, etc. As roscas deverão receber aplicação de fita teflon e serão usadas conexões, obrigatoriamente, nas deflexões da canalização.

4.2. Recebimento e armazenamento de materiais

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento as observações descritas a seguir, quando procedentes:

- Verificação da marcação existente, conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem as condições exigidas serão rejeitados. Os

materiais sujeitos a oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto.

5. ENSAIOS, TESTES E AVERIGUAÇÕES

A Contratada deverá executar tanto em campo como em fábrica as inspeções, testes, ensaios e averiguações dos equipamentos e materiais.

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

Os testes e inspeções deverão ser executados somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste e inspeção. Os procedimentos deverão ser apresentados junto com o projeto de fabricação e de instalação para análise e aprovação da Fiscalização.

Todos os materiais de testes de inspeção, com completa informação de todas as leituras tomadas, deverão ser incluídos num relatório para cada equipamento e sistema testado. Todos os relatórios de testes devem ser preparados pela Contratada e aprovado pelo Engenheiro responsável pela execução.

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 do equipamento, antes do teste.

5.1. Ensaios para verificação da rede de hidrantes e mangotinhos

5.1.1. Ensaio de estanqueidade

O sistema deve ser ensaiado sob pressão hidrostática equivalente a 1,5 vezes a pressão máxima de trabalho, ou 1500 kPa no mínimo, durante 2 horas. Não são tolerados quaisquer vazamentos no sistema. Caso estejam 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 da 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.

5.1.2. Ensaio de funcionamento

Ensaiai a automatização do sistema de hidrantes e/ou mangotinhos no cavalete de automatização das bombas principal e de pressurização (*jockey*), verificando as pressões de regulagem dos pressostatos (liga e desliga) da bomba de pressurização (*jockey*) e (liga) da bomba principal e o acionamento dos alarmes sonoros e/ou óticos.

Também deve ser ensaiada a partida automática das bombas acionadas por grupo gerador de emergência, especificado para entrar em funcionamento ou prontidão se ocorrer a falta de energia nos motores principais.

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

Ensaiai os dois pontos de hidrantes e/ou mangotinhos mais desfavoráveis hidraulicamente, 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 das bombas principal ou de reforço e, caso esta esteja instalada em condição de sucção negativa, deverá também ser determinada a pressão na sua sucção, utilizando-se para tanto, respectivamente, o manômetro e o manovacuômetro instalados para cada situação. As pressões obtidas nos esguichos e junto à bomba devem ser iguais ou superiores às correspondentes pressões teóricas apresentadas no projeto do sistema.

Após todos os serviços de execução da instalação, a aceitação do sistema é feita por profissional habilitado e se destina a verificar os parâmetros principais de desempenho dos sistemas projetados para a edificação. É composta de inspeção visual (verificação da conformidade dos equipamentos e acessórios instalados), ensaio de estanqueidade das tubulações dos sistemas e dos reservatórios, e ensaio de funcionamento. Previamente, é preciso garantir que todos os pontos de hidrantes e/ou mangotinhos estão instalados em conformidade ao projeto e que as tubulações foram executadas conforme as indicações das plantas, bem como que todas as modificações introduzidas pelo instalador sejam documentadas, incluídas no projeto e aprovadas pelo projetista.

O trecho de tubulação entre o registro de recalque do Corpo de Bombeiros e a válvula de retenção na tubulação de recalque deve ser hidraulicamente ensaiado nas mesmas condições do restante do sistema.

5.2. Comissionamento e entrega do sistema de detecção e alarme

Para o comissionamento do sistema de detecção e alarme de incêndio, devem ser efetuados, no mínimo, os procedimentos citados a seguir, para a verificação das condições de funcionamento e sinalização de 100% dos equipamentos. O resultado dos ensaios de comissionamento deve ser registrado e assinado pelo Instalador, fazendo parte da documentação final de entrega do sistema.

5.2.1. Detector térmico e termovelocimétrico

Deve ser ensaiado através do uso de gerador de ar quente, que produza, próximo ao detector, uma temperatura 10% superior à nominal do detector, devendo este operar em no máximo 90

segundos.

5.2.2. Detector de fumaça

Deve ser ensaiado, utilizando-se um dispositivo de acionamento adequado ou injetando-se o gás de ensaio apropriado dentro da câmara de detectores pontuais de fumaça. O sinal de alarme na central deve atuar em no máximo 30 segundos. No caso de detectores com retardo no sinal de alarme, este deve atuar em no máximo 60 segundos.

Na impossibilidade de execução dos ensaios com o equipamento de injeção de gás, estes podem ser realizados produzindo-se fumaça através da combustão de materiais semelhantes aos existentes no ambiente protegido. Quaisquer ensaios de combustão devem ser realizados sob autorização e responsabilidade do Cliente, pois envolve risco de acidente e ocorrerá deposição de resíduos de combustão nos detectores de fumaça e equipamentos do local.

5.2.3. Acionador manual

Devem ser ativados adequadamente, e deve ser garantido que a central seja ativada no máximo em 15 segundos, indicando corretamente o local ou a linha em alarme.

5.2.4. Avisador e indicador

Devem ser executados dois ensaios em cada dispositivo, sendo um de atuação e outro de audibilidade e visibilidade. O ensaio de atuação em todos os avisadores deve ser efetuado, fazendo-se operar um detector ou acionador manual correspondente ao circuito do avisador ensaiado, que deve atuar dentro de 30 segundos. Os avisadores temporizados pela central devem atuar automaticamente no tempo especificado.

O ensaio de audibilidade consiste em verificar se o avisador sonoro é perfeitamente audível em qualquer ponto do ambiente no qual está instalado, apesar do nível de ruído do local nas condições normais de trabalho. O ensaio de visibilidade consiste em verificar sua operação na distância mínima frontal de 15 m de qualquer avisador. Esta verificação deve ser realizada na pior situação, considerando-se a luz natural e artificial do ambiente.

5.2.5. Central de alarme

O ensaio da central objetiva a verificação de funcionamento de cada uma das funções desta e dos circuitos de detecção, alarme e comandos a ela interligados. A central deverá ser testada conforme os itens 8.1.7.4 a 8.1.7.13 da NBR 17240/2010.

Deve-se verificar que o gabinete da central está apropriado ao lugar em que foi instalado, além de que foi mantida uma área livre mínima de 1,0 m² em frente à central.

5.2.6. Painel repetidor e/ou sinóptico

Devem ser ensaiados em conjunto com a central, sendo verifi cadas todas as sinalizações previstas no projeto executivo.

5.2.7. Circuitos elétricos

Devem ser executados ensaios de circuito aberto, fuga a terra e curto-circuito, em pontos aleatórios de cada um dos circuitos de detecção. O ensaio de circuito aberto consiste em desconectar um dos fios de cada tipo de equipamento existente no circuito ensaiado ou retirar o detector pontual de sua base. O ensaio de curto-circuito deve ser efetuado conectando-se condutores de cada circuito entre si. O ensaio de fuga a terra consiste em conectar cada condutor do circuito de detecção ao aterramento do sistema. Estes eventos devem ser sinalizados na central, no máximo em 2 min.

5.2.8. Tempo de resposta de sinalização.

O ensaio de atuação deve ser efetuado fazendo-se entrar em condição de alarme um detector ou acionador manual correspondente ao circuito do comando em ensaio, devendo este atuar dentro de 30 segundos. Os comandos temporizados pela central devem atuar automaticamente no tempo especificado.

O ensaio de falha deve ser efetuado colocando-se qualquer elemento do sistema em condição de falha, verificando a sua sinalização em um tempo máximo de 2 minutos.

5.3. Medições e aferições do sistema de iluminação de emergência

As medições de níveis de iluminância, em recinto com pontos de iluminação de emergência, devem ser feitas na ausência de outras fontes de iluminação. Estas medições devem ser executadas com o ambiente ocupado pelo mobiliário normal, máquinas e utensílios.

Os valores luminotécnicos da iluminação de emergência devem ser periodicamente verificados e anotados, pelo menos a cada dois anos, se não houver alteração do ambiente. As medições dos níveis de iluminância dos pontos de luz do sistema devem ser feitas no nível do piso

6. MANUTENÇÃO PREVENTIVA

6.1. Manutenção geral das redes hidráulicas

Os equipamentos que compõem os sistemas hidráulicos da edificação requerem cuidados para garantir o seu funcionamento de maneira segura e econômica. Para tanto, o serviço de manutenção e operação dos sistemas deve seguir alguns critérios conforme descritos a seguir:

- Testar a abertura e vazamentos dos registros e válvulas a cada 6 meses;
- Manter válvulas e registros identificados com etiqueta adequada;
- Verificar a condição dos suportes dos tubos a cada 12 meses;
- Testar o funcionamento das bombas a cada 15 dias;
- Inspecionar o funcionamento dos sistemas de bombeamento. Testar sistemas de automação e superaquecimento das bombas.

- Verificar os sistemas de alimentação elétrica a cada 6 meses, inclusive gerador de emergência;
- A pintura das tubulações deverá ser programada de acordo com o sistema de manutenção preventiva;
- Verificar a condição dos engates a cada 12 meses;
- Manter o cadastro dos sistemas sempre atualizado.

A manutenção preventiva dos sistemas de bombas hidráulicas deve ser realizada anualmente, abrangendo, no mínimo:

- Tirar o conjunto giratório da bomba, examinando-o cuidadosamente para anotar os eventuais desgastes;
- Fazer uma limpeza completa no rotor e nas partes internas da bomba;
- Examinar as distâncias ou intervalos entre os anéis de desgastes;
- Limpar a tubulação de passagem de água para lubrificação das gaxetas;
- Verificar o estado do acoplamento, medindo a folga;
- Substituir as gaxetas;
- Substituir o óleo ou graxa de lubrificação dos mancais;
- Limpar a válvula de retenção e inspecionar e limpar a válvula de pé;
- Fazer teste de capacidade da bomba e medir altura dinâmica total da aspiração e da descarga, para verificar o estado da tubulação;
- Anotar os resultados e compará-los com os ensaios anteriores.

6.2. Rede de hidrantes

Além das recomendações do item 6.1 e do teste anual do sistema de hidrantes, o seguinte roteiro de inspeções, no mínimo, deverá ser seguido:

6.2.1. Reservatórios de água

- Verificar o nível e das condições da água – mensal;
- Verificação dos manômetros – mensal;
- Verificação do alarme de supervisão de nível – trimestral;
- Verificar do exterior: verificação da estrutura de apoio, paredes, escadas, etc. – trimestral;
- Verificar do interior: verificação do revestimento, entradas e saídas de canalizações:

- Metálico ou pressurizado – 3 anos;
- Concreto armado – 5 anos;
- Abertura e fechamento das válvulas de drenagem – anualmente;
- Limpeza e substituição das telas de proteção dos respiros – anualmente;

6.2.2. Tubulação, barriletes e colunas de incêndio

- Verificar se as canalizações, válvulas de controle, inclusive as seccionais, suportes de fixação e outros componentes estão livres de corrosão, vazamentos, danos físicos, manipulações indevidas ou outras condições que possam impedir a operação normal do sistema – mensal;
- Verificar os alarmes de circulação de água e dispositivos de supervisão – trimestral;
- As canalizações subterrâneas não podem ser inspecionados rotineiramente, por isso devem ser feitos testes de vazão para avaliar as suas reais condições internas a cada 5 anos;

6.2.3. Abrigo

- Verificar se existem obstruções no acesso ao abrigo – semanal;
- Verificar se as válvulas, mangueiras e esguichos permitem fácil acesso – semanal;
- Verificar se existem obstruções visíveis nos equipamentos – semanal;
- Verificar se a porta abre normalmente – mensal;
- Verificar se a fechadura está funcionando adequadamente – mensal;
- Verificar se a pintura está danificada – mensal;
- Verificar se falta identificação e está adequadamente sinalizado – mensal;
- Verificar se não faltam equipamentos (esguichos, chaves de mangueira, etc.) – mensal;
- Verificar pintura, vidro com inscrição “incêndio” em letras vermelhas, fechaduras/puxadores e dobradiças – mensal;

6.2.4. Tomadas de incêndio

- Verificar se falta de tampão – mensal;
- Verificar se a conexão da mangueira de incêndio está danificada – mensal;
- Verificar a falta do volante da válvula – mensal;
- Verificar a falta ou deterioração das juntas de vedação do tampão – mensal;
- Verificar obstruções visíveis – mensal;

- Abrir totalmente todas as válvulas angulares, de forma normal e manualmente, com toda a vazão de água até que saiam as sujeiras ou corpos estranhos que se encontram ou se formam nas canalizações. A vazão de ser mantida por um minuto. Ao ser fechada a válvula, deve ser verificada a vedação completa para garantir o bom estado do seu corpo com relação à corrosão – anualmente;
- Teste de todos os esguichos com verificação de sua capacidade de manobra – anualmente;

6.2.5. Mangueiras de Incêndio

- Verificar se estão dobradas ou enroladas adequadamente – mensal;
- Checar a existência de mofo ou mancha – mensal;
- As mangueiras não devem ficar conectadas às válvulas angulares das tomadas de incêndio. Verificação – mensal;
- Verificar se estão danificadas, com quebras nos pontos de dobras – mensal;
- Verificar se foram testadas hidrostáticamente – anual;

As mangueiras requerem alguns cuidados especiais, conforme especificado abaixo:

- Manter registros através de fichas adesivas na parte interna do abrigo de incêndio que possibilite o controle das datas de inspeções e testes;
- As mangueiras não devem ser guardadas molhadas, para evitar o mofo;
- As mangueiras não devem ser deixadas permanentemente conectadas às válvulas angulares;

6.2.6. Hidrante de recalque

- Verificar se o registro está com tampão – mensal;
- Verificar se o registro está voltado para cima em ângulo de 45 graus e posicionado, no máximo, a 15 cm de profundidade em relação ao piso do passeio – mensal;

6.2.7. Bombas de incêndio

- Verificar possíveis vazamentos e a posição das válvulas de bloqueio das canalizações de sucção e de recalque – semanal;
- Fazer a leitura dos manômetros e o nível de água do reservatório – semanal;
- Verificar as condições do sistema elétrico – semanal;
- Verificar as condições do painel de instrumentos de controle dos motores – semanal;

- Verificar os níveis no tanque de combustível, do óleo do Carter, da água de resfriamento e dos eletrólitos das baterias do motor de combustão interna, se houver – semanal;
- As bombas de incêndio e todos os seus acessórios, bem como os dispositivos de alarme, têm que ser postos em funcionamento quinzenalmente, por um período mínimo de 15 minutos, exceto para os alarmes sonoros que podem ser bloqueados logo após sua ativação.

6.3. Sistema de detecção e alarme de incêndio

SEMANALMENTE:

- Medição da corrente dos sistemas em cada circuito de detecção, alarme e comandos, e comparação com a leitura realizada na manutenção anterior;
- Verificação da supervisão em cada circuito de detecção, alarme e comandos;
- Verificação visual do estado geral dos componentes da central e condições de operação;
- Verificação do estado e carga das baterias;
- Medição de tensão da fonte primária;

TRIMESTRALMENTE:

- Ensaio funcional por amostragem dos detectores com gás apropriado, fonte de calor, ou procedimento documentado, recomendado pelo fabricante, no mínimo 25% do total de detectores, garantindo que 100% dos detectores sejam ensaiados no período de um ano;
- Ensaio funcional de todos os acionadores manuais do sistema;
- Ensaio funcional de todos os avisadores;
- Ensaio funcional de todos os comandos, incluindo os de sistemas automáticos de combate a incêndio, a cada três meses;
- Ensaio funcional dos painéis repetidores;
- Verificação se houve alteração nas dimensões da área protegida, ocupação, utilização, novos equipamentos, ventilação, ar-condicionado, piso elevado, forro ou criação de novas áreas em relação a última revisão do projeto;
- Verificação de danos na rede de eletrodutos ou fiação.

É importante realizar a limpeza dos componentes do sistema, a cada atividade de manutenção, se necessário. Na instalação posterior de um sistema de ventilação ou ar-condicionado, o sistema de detecção deve ser adequado em até 30 dias às novas condições de movimentação do ar, considerando a redução na área de cobertura dos detectores.

6.4. Sistema de sinalização de emergência

SEMESTRALMENTE:

- A sinalização sujeita a intempéries, agentes físicos e químicos deve ser vistoriada, efetuando-se a sua recuperação ou substituição, quando necessário;

MENSALMENTE

- A sinalização deve ser objeto de inspeções periódicas pelas autoridades competentes, para sua eventual correção.

6.5. Sistema de iluminação de emergência

Quando forem executadas alterações em áreas iluminadas da construção, a iluminação de emergência deve ser adaptada às novas exigências no tempo máximo de dois meses após a conclusão das alterações.

A manutenção preventiva e corretiva deve garantir o funcionamento do sistema até a próxima manutenção preventiva, prevista com um fator de segurança de pelo menos dois meses para cobrir atrasos na execução dos serviços.

6.5.1. Blocos autônomos

MENSALMENTE:

- Verificar a passagem do estado de vigília para a iluminação e funcionamento de todas as luminárias;
- Verificar o funcionamento do telecomando. Se existente, ele deve ativar os blocos autônomos à distância por um determinado tempo e retornar ao estado de vigília;

SEMESTRALMENTE:

- Testar o estado de carga das baterias, colocando em funcionamento o sistema por no mínimo 1,0 h;
- Quando o tempo garantido for superior a 2 h, deve ser testado por no mínimo metade do período determinado. O teste deve ser efetuado de modo a minimizar a condição de risco no período de 24 h de recarga completa das baterias, com prevenção escrita aos beneficiados.

6.5.2. Sistemas com baterias centralizadas

MENSALMENTE:

- Desligar o disjuntor de alimentação do sistema de recarga verificando o funcionamento de todo o sistema de iluminação de emergência;

SEMESTRALMENTE:

- Testar o estado de carga das baterias, colocando em funcionamento o sistema por, no mínimo, 1 h. Quando o tempo garantido for superior a 2 h, deve ser testado por no mínimo metade do tempo determinado. O teste deve ser efetuado de modo a minimizar a condição

de risco no período de 24 h de recarga completa das baterias, com prevenção escrita aos beneficiados;

- Verificar o nível de eletrólito das baterias com eletrólito líquido visível (baterias ventiladas chumbo-ácida e chumbo-cálcio);
- Verificar as tensões individualmente de cada célula da bateria, carregadas e após o ensaio de funcionamento. Em caso de variações das tensões das baterias, devem ser consultadas as especificações do fabricante e, eventualmente, substituídas as baterias defeituosas;

ANUALMENTE:

- Verificar a capacidade de armazenamento de energia elétrica de todos os tipos de baterias utilizadas, com a descarga total até a tensão mínima permissível, medindo-se a tensão de desligamento e o tempo de funcionamento, com todas as lâmpadas ligadas. O teste deve ser efetuado de modo a minimizar a condição de risco no período de 24 h de recarga completa das baterias, com prevenção escrita aos beneficiados.

6.6. Extintores para combate a incêndios

SEMANALMENTE:

- Verificar se os extintores se encontram nos locais que lhe foram destinados;
- Verificar se os extintores estão com o pino de segurança lacrado;
- Verificar se os extintores estão com selo de lacração do cilindro;
- Verificar se os extintores estão com acessos livres e bem visíveis;

MENSALMENTE

- Verificar o estado de conservação dos cilindros, da pintura, se há ferrugem ou deformidades;
- Verificar as condições de mangueiras, manômetros, ampolas, difusores;
- Verificar a integridade do selo de marca de conformidade da ABNT e da papeleta de controle da recarga;

SEMESTRALMENTE:

- Verificação das cargas dos extintores. Para extintores das classes A e B, esta verificação é feita através do manômetro. Para extintores da classe C (gás carbônico), a conferência é feita através de pesagem;

ANUALMENTE:

- Atendimento do período de recarga e do teste hidrostático.

6.7. Saídas de emergência

DIARIAMENTE:

- Verificar se as saídas estão desobstruídas por objetos, equipamentos, máquinas e outros;

MENSALMENTE:

- Verificar se as escadas e rampas e possuem dispositivo antiderrapante em bom estado de conservação;
- Verificar se as aberturas em pisos e paredes apresentam proteção contra quedas (corrimão e guarda-corpo);
- Verificar se o piso não apresenta saliências e depressões;
- Verificar se as saídas estão sinalizadas e iluminadas com indicação clara do sentido da saída;
- Verificar se as portas corta-fogo estão abrindo no sentido de saída das pessoas.

6.8. Brigada de incêndio

MENSALMENTE:

- Verificar se o organograma está atualizado;

ANUALMENTE:

- Verificar se a Brigada recebeu treinamento;
- Verificar se o atestado da Brigada de incêndio está disponível e atualizado.