

CAROLINA DEL RIO RICO

Avaliação das medidas de segurança contra incêndio de uma Pré-escola

São Paulo

2016

CAROLINA DEL RIO RICO

Avaliação das medidas de segurança contra incêndio de uma Pré-escola

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de
São Paulo para a obtenção do
título de Especialista em
Engenharia de Segurança do
Trabalho

São Paulo

2016

Dedico este trabalho ao meu esposo Carlos Esteban e aos meus pais, José Alfredo e Miriam.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à diretoria da escola por me permitir realizar as avaliações pertinentes dentro da instituição.

À minha família por me incentivar e apoiar cada dia, e aos professores, pelo suporte e orientação durante o processo de execução deste trabalho.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo avaliar as medidas de proteção contra incêndio que devem ser adotadas em uma pré-escola. Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico sobre a definição do fogo, a prevenção de incêndios, os requisitos de segurança contra incêndio de um edifício e as diferentes medidas de segurança contra incêndio descrito na legislação vigente. A metodologia utilizada para a avaliação das medidas de segurança contra incêndio foi a classificação da edificação, de acordo com o tipo de ocupação, altura, carga de incêndio e risco do estabelecimento, segundo as indicações do Decreto Estadual Nº 56819 de 2011. Como ferramentas de apoio para a aplicação deste Decreto, foram realizadas varias visitas à Instituição de ensino, para realizar uma entrevista com a diretoria, testes de noções de combate a incêndio, medições e registros fotográficos que permitiram avaliar os requisitos estabelecidos nas instruções técnicas do corpo de bombeiros do estado de São Paulo. Com as informações e dados levantados, foi possível aplicar a metodologia proposta, realizando a classificação da escola, o estabelecimento das medidas de segurança exigidas de acordo com o decreto Estadual e a avaliação das medidas de segurança contra incêndio. O estudo também permitiu estabelecer, as ações de melhoria para reduzir a probabilidade de incêndio e aprimorar os recursos existentes para oferecer uma rápida e eficiente resposta em caso de emergência.

Palavras-chave: Proteção contra incêndio. Medidas ativas. Sinalização. Pré-Escola. Combate a incêndio.

ABSTRACT

This work aims to evaluate the measures of fire protection that should be adopted in a preschool. Initially, it was based on a literature about fire definition, fire prevention, safety requirements against fire a building and various safety measures against fire described by law. The methodology used for the evaluation of fire safety measures was the building classification, according to the type of occupation, height, fire load and risk of the establishment, as it is shown in the State Decree No. 56819 of 2011. As tools support for the implementation of this decree, there were several visits to educational institution to conduct an interview with the board, testing of fire fighting concepts, measurements and photographic records that allowed evaluating the requirements set out in the technical fire brigade instructions state of São Paulo. With the information and data collected, it was possible to apply the proposed methodology, conducting school classification, the establishment of security measures required under the state decree and the evaluation of safety measures against fire. The study also permitted the establishment, improvement actions to reduce the likelihood of fire and improve existing resources to provide a fast and efficient response in case of emergency.

Keywords: Fire protection. Active measure. Safety signs. Preschool. Fire fighting.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Tetraedro do Fogo	15
Figura 2- Detectores automáticos de incêndio	25
Figura 3- Acionadores manuais.....	25
Figura 4- Avisador acústico	26
Figura 5- Classes de fogo	30
Figura 6- Compatibilidade Agente Extintor	30
Figura 7- Classificação das edificações quanto à Carga de Incêndio	31
Figura 8 - Fases do Fogo	31
Figura 9- Distâncias de Caminhamento	33
Figura 10- Componentes do Sistema de Chuveiros Automáticos	35
Figura 11- Componentes e elementos dos mangotinhos e Hidrantes.....	40
Figura 12- Bloco Autônomo.....	44
Figura 13- Sistema Centralizado com baterias recarregáveis	46
Figura 14- Tipos de iluminação	48
Figura 15- Exemplo de Sinalização de Proibição	50
Figura 16-- Exemplo Sinalização de Alerta	51
Figura 17- Sinalização de Orientação e Salvamento	52
Figura 18- Exemplo de Sinalização de Alarme.....	53
Figura 19- Posição de equipamentos de combate a Incêndio	57
Figura 20- Sinalização Complementar	58
Figura 21 - Mensagens Sinalização Complementar.....	59
Figura 22- Composição Brigada contra incêndio.....	61
Figura 23 - Classificação das Edificações e Áreas de Risco quanto à Ocupação	64
Figura 24 - Classificação por altura.....	65
Figura 25- Classificação Carga de Incêndio.....	66
Figura 26 - Classificação Risco	67
Figura 27 – Classificação Edificações existentes.....	67
Figura 28 - Medidas de segurança área construída $\leq 750 \text{ m}^2$ e altura $\leq 12 \text{ m}$..	68
Figura 29 - Atividades da CIPA	73

Figura 30 - Aspecto Interno da Pré-escola.....	74
Figura 31- Saídas e Acessos da Pré-escola	75
Figura 32 - Sinalização de Proibição.....	77
Figura 33 - Sinalização de equipamentos	77
Figura 34 - Extintor sem sinalização	78
Figura 35 - Extintor com Obstáculos	80
Figura 36 - Identificação e certificado de Extintores.....	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-Dados de saídas e Acessos.....	75
Tabela 2-Characterização Extintores	79
Tabela 3-Resultado teste de avaliação	82
Tabela 4-Número de acertos.....	82

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. OBJETIVO	14
1.2. JUSTIFICATIVA.....	14
2. REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1. DEFINIÇÃO DE FOGO	15
2.1.1. Combustível	16
2.1.1.1. Combustíveis Sólidos	16
2.1.1.2. Combustíveis Líquidos	16
2.1.1.3. Combustíveis Gasosos.....	16
2.1.2. Comburente	17
2.1.3. Calor	17
2.1.4. Reação em cadeia	17
2.2. PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS	17
2.2.1. Medidas sobre o combustível	18
2.2.2. Medidas sobre a fonte de calor	18
2.2.3. Medidas sobre o comburente	19
2.2.4. Medidas sobre a mistura Combustível-Comburente	19
2.3. REQUISITOS FUNCIONAIS NA SEGURANÇA DE UM EDIFÍCIO.....	19
2.3.1. Medidas de proteção passiva	20
2.3.1.1. Compartimentação	20
2.3.1.2. Separação entre Edifícios.....	22
2.3.1.3. Resistência ao fogo das estruturas.....	22
2.3.1.4. Revestimento dos materiais.....	22
2.3.1.5. Rotas de fuga	22
2.3.2. Medidas de proteção ativas	24
2.4. DETECÇÃO E ALARME MANUAL OU AUTOMÁTICO DE INCÊNDIO	24
2.5. EXTIÇÃO MANUAL E/OU AUTOMÁTICA DE INCÊNDIO	27
2.5.1. Sistemas de proteção por extintores	27
2.5.1.1. Classificação.....	27
2.5.1.2. Parâmetros de seleção de extintores	29
2.5.1.3. Localização e recomendações de segurança.....	32
2.5.1.4. Exigências Norma NBR 12693 de 1993 e Instrução Técnica n	
21 do Corpo de Bombeiros.....	32
2.5.1.5. Recomendações de segurança	34
2.5.2. Sistemas de chuveiros	34

2.5.2.1.	Elementos e componentes dos sistemas de chuveiros automáticos	35
2.5.2.2.	Classificação dos Sistemas de chuveiros automáticos.....	37
2.5.2.3.	Fatores que influenciam a resposta do chuveiro automático	39
2.5.3.	Sistema de mangotinhos e hidrantes	39
2.5.3.1.	Componentes e elementos do sistema de mangotinhos	40
2.5.3.2.	Classificação dos sistemas.....	42
2.5.3.3.	Considerações sobre sistemas hidrantes e mangotinhos....	43
2.6.	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	43
2.6.1.	Tipos de sistemas de iluminação.....	44
2.6.1.1.	Tipos de iluminação.....	47
2.7.	SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	49
2.7.1.	Características da sinalização.....	49
2.7.2.	Classificação da sinalização	49
2.7.2.1.	Sinalização Básica.....	49
2.7.2.2.	Sinalização Complementar	53
2.7.3.	Implantação da sinalização nas áreas protegidas.....	54
2.7.3.1.	Sinalização de Proibição.....	54
2.7.3.3.	Sinalização de Orientação e Salvamento	55
2.7.3.4.	Sinalização de Equipamentos de Combate a Incêndio.....	56
2.7.3.5.	Sinalização Complementar	57
2.7.4.	Materiais da sinalização.....	60
2.7.4.1.	Marcação e Rotulagem.....	60
2.8.	BRIGADA DE INCÊNDIO	60
2.8.1.	Composição da brigada de incêndio	60
2.8.2.	Organização da brigada de incêndio	61
2.8.3.	Atividades da brigada de incêndio	62
2.9.	REGULAMENTO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO DAS EDIFICAÇÕES E AREAS DE RISCO NO ESTADO DE SÃO PAULO	63
2.9.1.	Classificação das edificações e áreas de risco	63
2.9.2.	Exigências para construções existentes	67
3.	MATERIAIS E METODOS	70
3.4.	ESTABELECIMENTO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	71
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	72
4.2.	CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO DE ESTUDO.....	73
4.2.1.	Exigências para construções existentes	74
4.3.	MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	75
4.3.1.	Saídas de Emergência	75
4.3.2.	Sinalização de emergência.....	76
4.3.2.1.	Sinalização de Proibição.....	77

4.3.2.2.	Sinalização de equipamentos.....	77
4.3.3.	Extintores.....	78
4.3.3.1.	Número e Tipo de unidades Extintoras.....	79
4.3.3.2.	Estado e Acessibilidade dos Extintores.....	79
4.3.3.3.	Altura de Instalação.....	80
4.3.3.4.	Distâncias de Caminhamento.....	81
4.3.3.5.	Certificação.....	81
4.4.	TESTE - NOÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO.....	82
5.	CONCLUSÕES.....	83
	REFERÊNCIAS.....	84
	APÊNDICE A- CARACTERÍSTICAS DA INSTITUIÇÃO.....	89
	APÊNDICE B – CARACTERIZAÇÃO MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO.....	90
	APÊNDICE C- TESTE NOÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO.....	91

1. INTRODUÇÃO

O fogo desde a antiguidade tem sido um elemento de vital importância para o desenvolvimento do ser humano na terra. No passado o seu uso permitiu o afastamento de depredadores, iluminação, cocção de alimentos, criação de ferramentas e armas sofisticadas; evoluindo até os dias de hoje, onde é usado para técnicas de incineração e transformação de materiais. (USPa, 2014).

Assim como o fogo gera vantagens como: aquecer, iluminar e transformar materiais, quando sob controle, ele pode, sem controle, causar perdas patrimoniais, ambientais, pessoais e sociais, das quais, a perda da vida humana é a mais trágica. (USPa, 2014).

Na história, existem várias referências de incêndios que causaram grande comoção pelo número de vítimas, dentre elas nos Estados Unidos, o Teatro Iroquois em Chicago (1903) com 600 vítimas, a Escola elementar Collinwood em Lake View (1908) como 172 vítimas, a Casa de Opera Rhoads na Pensilvânia (1908) com 170 vítimas, e no Triangle Shirtwaist factory em New York (1911) com 146 vítimas, surgindo a partir destes acontecimentos o Comitê de segurança da Vida criado pelo NFPA que elaborou o texto “Sugestões para a organização e execução de exercícios de incêndio” além de indicações para escadas, saídas de emergência e saídas de incêndio para abandono. (SEITO et al., 2008).

No Brasil, os incêndios que alavancaram a legislação mais determinante para a segurança contra incêndio, foram os acontecidos no edifício Andraus (1972) na cidade de São Paulo, com 352 vítimas e no edifício Joelma (1974) com 79 mortos e 320 feridos. A legislação resultante foi o Decreto municipal Nº 10878 que “Institui normas especiais para a segurança dos edifícios a serem observadas na elaboração do projeto, na execução, bem como no equipamento e dispõe ainda sobre sua aplicação em caráter prioritário” e como consequência se estabeleceu o novo código de edificações de São Paulo e outras ações no poder legislativo e executivo. (SEITO et al., 2008).

As tragédias acontecidas no passado, junto com número de vítimas e as perdas patrimoniais, ambientais e sociais, fazem refletir sobre a importância do estabelecimento de medidas de segurança que permitam prevenir e responder ante situações de emergência, para que, casos como o incêndio na Boate Kiss ocorrido no dia 27 de janeiro de 2013 com 242 mortos, não sejam episódios constantes na história do Brasil.

1.1. OBJETIVO

Avaliar as medidas de proteção contra incêndio que devem ser adotadas em uma pré-escola.

1.2. JUSTIFICATIVA

A realização deste trabalho se deu pela curiosidade de conhecer o grau de cumprimento das medidas de proteção contra incêndio que devem ser estabelecidas em uma instituição, já que o autor mora perto de uma pré-escola permitindo a facilidade de avaliação.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Para compreender os princípios e fundamentos de proteção e combate de incêndio, é importante conhecer a definição de fogo, as formas de propagação e as medidas de proteção e segurança exigidas para as edificações de acordo com a legislação brasileira. (USPa, 2014).

2.1. DEFINIÇÃO DE FOGO

Segundo o Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo (CBSP) na Instrução Técnica (IT) nº 02 de 2015, o fogo é um fenômeno físico-químico onde se tem uma reação de oxidação com emissão de calor e luz, que precisa os seguintes componentes: combustível, comburente, calor e a reação em cadeia, para formar o tetraedro do fogo.

Figura 1-Tetraedro do Fogo



Fonte: (CBSP, 2015)

2.1.1. Combustível

Segundo Santos (1987) combustível é todo o material que tem a propriedade de queimar, de entrar em combustão.

2.1.1.1. Combustíveis Sólidos

São aqueles que se descompõem termicamente gerando vapores e gases ao entrar em contato com calor ou radiação, os vapores gerados se misturam com o oxigênio do ar formando a mistura inflamável, que em presença de uma energia ativante (faísca, centelha, chama) se inflamam. São exemplos de alguns combustíveis sólidos, a madeira, o papel, os tecidos e o carvão. (SEITO et al.,2008).

2.1.1.2. Combustíveis Líquidos

São na sua maioria derivados do petróleo, e quando expostos a um determinado grau de calor, sofrem um fenômeno físico denominado evaporação, que é uma liberação de vapores que em contato com o oxigênio do ar formam a mistura inflamável, a qual, em contato com uma fonte de energia se inflama (SEITO et al., 2008).

2.1.1.3. Combustíveis Gasosos

Seito et al. (2008, p.38) descreve o combustível gasoso “Assim considerado quando se apresenta em forma de gás ou vapor na temperatura do ambiente. Esse combustível em contato com o oxigênio do ar forma a mistura inflamável que na presença de uma energia ativante (faísca, chama, centelha) se inflama”.

2.1.2. Comburente

Definido como “Mistura gasosa que contém o oxidante em concentração suficiente para que em seu meio se desenvolva a reação de combustão” (SANTOS, 1987, p. 3).

O oxidante geralmente é o oxigênio, o qual se encontra em uma porcentagem de 21% no ar atmosférico. (USPa, 2014).

2.1.3. Calor

Forma de energia que eleva a temperatura, para que a reação entre o comburente e o combustível possa se iniciar. (SANTOS, 1987).

Segundo USPa (2014) existem diferentes fontes de calor como: o aquecimento solar, os processos exotérmicos, as descargas, os circuitos elétricos e a fricção ou atrito entre materiais.

2.1.4. Reação em cadeia

Durante a reação entre o combustível, o comburente e o calor, uma parte da energia desprendida no processo exotérmico é dissipada ao ambiente, provocando os efeitos térmicos derivados do incêndio, enquanto outra parte segue aquecendo o combustível, permitindo a continuidade da reação de oxidação. (SANTOS, 1987).

2.2. PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS

Segundo Santos (1987), o triângulo do fogo pode ser normalmente encontrado em qualquer ambiente, sendo mais possível, a prevenção obtida pela aplicação

de medidas que eliminem as condições propícias para a ocorrência do fogo. Algumas medidas são:

- Atuação sobre o combustível;
- Atuação sobre a fonte de calor;
- Atuação sobre o comburente;
- Atuação sobre a mistura combustível-comburente.

2.2.1. Medidas sobre o combustível

As seguintes ações procuram eliminar o combustível que possa entrar em ignição ou a formação de misturas inflamáveis na presença de fontes de calor. (SANTOS, 1987).

- a) Controle de vazamentos;
- b) Programação de limpezas frequentes para evitar resíduos inflamáveis;
- c) Armazenamento adequado das substâncias inflamáveis;
- d) Rotulação e acompanhamento das fichas de segurança dos combustíveis utilizados nas áreas de trabalho;
- e) Substituição das substâncias altamente inflamáveis por outras menos inflamáveis;
- f) Ventilação natural ou forçada na área de trabalho, para minimizar a formação de vapores;
- g) Treinamento sobre substâncias químicas.

2.2.2. Medidas sobre a fonte de calor

São medidas que visam controlar o contato de fontes de calor com materiais inflamáveis. (SANTOS, 1987).

- a) Proibição de fumar em áreas com armazenamento de inflamáveis;

- b) Piso antifaísca;
- c) Confinamento de instalações geradoras de calor como: fornos, caldeiras e áreas de soldagem;
- d) Isolamento térmico do escapamento de veículos e máquinas motorizadas;
- e) Substituição de ferramentas metálicas;
- f) Inspeções e verificações em instalações elétricas e na maquinária;
- g) Aplicação de dispositivos contra sobrecarga elétrica;
- h) Aterramento dos materiais condutores;
- i) Treinamento e informação ao pessoal.

2.2.3. Medidas sobre o comburente

Consiste em retirar o comburente do lugar onde o combustível está sendo manipulado ou armazenado, um exemplo é a pressurização com gás carbônico ou nitrogênio de um depósito; esta técnica é limitada a poucos casos, pela dificuldade e alto custo. (SANTOS, 1987).

2.2.4. Medidas sobre a mistura Combustível-Comburente

Segundo Santos (1987) estas medidas visam evitar o alcance dos limites de inflamabilidade dos vapores e gases, através de sistemas de detecção como explosímetros, que são dispositivos que indicam a concentração de um ou mais gases em um ambiente, e sistemas de ventilação ou aspiração localizadas e de insuflação de gases inertes, antes que se atinja o intervalo de inflamabilidade. (CETESB, 2000).

2.3. REQUISITOS FUNCIONAIS NA SEGURANÇA DE UM EDIFÍCIO

As medidas de prevenção e proteção contra incêndio para ter níveis de segurança adequados, devem atender aos processos produtivos e do uso do

edifício. Estas medidas se dividem em duas categorias: medidas de proteção passiva e medidas de proteção ativas. (USPa, 2014).

2.3.1. Medidas de proteção passiva

Segundo Berto apud Seito et al. (2008), são as diretamente colocadas no sistema construtivo, permitindo em situações de incêndio, a fuga dos usuários e o ingresso no edifício para as ações de combate a incêndio. Os seguintes são exemplos de proteção passiva:

- Compartimentação (vertical e horizontal);
- Separação entre edifícios;
- Resistência ao fogo das estruturas
- Revestimento dos Materiais;
- Rotas de fuga.

2.3.1.1. Compartimentação

Segundo Pignatta (2014), compartimento é a edificação ou parte dela, compreendendo um ou mais espaços construídos para evitar a propagação do incêndio de dentro para fora de seus limites.

a) **Compartimentação Horizontal:** É aquela projetada para impedir a propagação horizontal entre compartimentos no mesmo pavimento. A compartimentação horizontal inclui: Portas corta-fogo, Paredes corta-fogo, selos corta-fogo, entre outros. (PIGNATTA, 2014).

- **Portas corta-fogo:** Segundo o CBSP na IT nº03 de 2015, é um dispositivo construtivo com propriedade corta-fogo, isto é, que apresenta integridade mecânica a impactos, impede a passagem das chamas e da fumaça por um período de tempo. É instalada nas aberturas da parede de compartimentação, que vedando

aberturas em paredes, retarda a propagação do incêndio de um ambiente para outro.

- Paredes corta-fogo: É uma parede com propriedade corta-fogo, utilizada para impedir a propagação do fogo em ambientes contíguos, vedando-os do piso ao teto. (CBSP, 2015).
- Selos Corta-fogo: São dispositivos construtivos com um tempo mínimo de resistência ao fogo, instalados em passagens de eletrodutos e tubulações que cruzam as paredes de compartimentação ou entrepisos. (CBSP, 2015).

b) Compartimentação Vertical: Este tipo de compartimentação é essencial no cálculo das estruturas em incêndio, ela impede a propagação vertical de gases ou calor de um pavimento para o imediatamente superior. (PIGNATTA, 2014).

Segundo o CBSP na IT nº09 de 2015, a compartimentação vertical inclui: Registros corta-fogo, Selos corta-fogo, vedadores corta-fogo, entre outros.

- Registros corta-fogo: Segundo Pignatta (2014) são dispositivos de fechamento móvel instalados na abertura de um duto para interromper a passagem de fluido dentro do duto no que foi instalado.
- Selos corta-fogo: Dispositivos construtivos com tempo mínimo de resistência ao fogo, instalados nas passagens de eletrodutos e tubulações que cruzam as paredes de compartimentação ou entrepisos. (CBSP, 2015).
- Vedadores corta-fogo: De acordo com CBSP na IT nº03 de 2015, são dispositivos construtivos com um mínimo de resistência ao fogo, instalados nas aberturas das paredes de compartimentação

ou dos entrepisos, destinados à passagem de instalações elétricas e hidráulicas.

2.3.1.2. Separação entre Edifícios

“Separação entre edificações adjacentes que se caracteriza pela distância medida horizontalmente entre a cobertura ou a fachada de uma edificação e a fachada de outra edificação adjacente”. (CBSP, 2015).

2.3.1.3. Resistência ao fogo das estruturas

De acordo com Pignatta (2014) é a propriedade de um elemento construtivo de resistir à ação do fogo mantendo: sua segurança estrutural, a capacidade de para limitar a passagem de calor através de sua espessura, e sua habilidade de impedir a ocorrência de rachaduras ou aberturas, através das quais possam passar chamas e gases quentes.

2.3.1.4. Revestimento dos materiais

Os materiais de revestimento e acabamento tem uma forte influência sobre o início e desenvolvimento do fogo.

Os materiais externos são os primeiros em entrar em contato no momento do incêndio, sendo importante, sua concepção na fase de detalhamento do projeto arquitetônico, assim como em situações de reformas, já que suas características de combustibilidade, ignição, propagação de chamas e quantidade de calor, contribuirão decisivamente no nível de segurança contra incêndio do edifício. (USPa, 2014).

2.3.1.5. Rotas de fuga

Segundo o CBSP na IT nº03 de 2015, define as rotas de fuga como caminhos contínuo devidamente sinalizados e protegidos, que permitem desde qualquer

ponto da edificação, a saída segura dos usuários até a via pública ou área de refúgio em caso de emergência.

Uma rota de fuga está composta por três partes: o acesso à saída, a saída em si e a descarga. (USPa, 2014).

- a) Acesso: Porção da rota de fuga que leva a uma saída, podendo ser uma passagem, uma sala ou um corredor. (USPa, 2014).
- b) Saída: É a parte da rota de fuga que se encontra separada do resto da área do edifício por paredes, portas, pisos e outros elementos que protegem os usuários do edifício dos efeitos do incêndio. (USPa, 2014).
- c) Descarga: Fração da rota de fuga entre o término da saída e a via pública, pode ser representada por corredores, passagens, jardins internos ou externos, que devem apresentar larguras e dimensões adequadas para o acesso ordenado dos usuários do edifício à via pública. (USPa, 2014).

A largura das saídas de acessos e descargas, de acordo com o CBSP na IT nº11 de 2015, devem ser dimensionadas em função do número de pessoas mediante a seguinte fórmula:

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

Onde:

N = Número de unidades de passagem arredondado para o número inteiro imediatamente superior.

P = População conforme ao coeficiente do anexo A da IT nº 11 de 2014 do Corpo de Bombeiros.

C = Capacidade da unidade de passagem.

O resultado de N deve-se multiplicar pelo fator 0.55, que é equivalente a uma unidade de passagem, para se obter a largura mínima total das saídas.(CBSP, 2015).

2.3.2. Medidas de proteção ativas

Estas medidas complementam as medidas de proteção passiva, e entram em funcionamento em uma situação de emergência, manual ou automaticamente. (SEITO et al.,2008).

Dentre os principais sistemas se encontram:

- Detecção e alarme manual ou automático de incêndio;
- Extinção manual e/ou automático de incêndio;
- Iluminação de emergência;
- Sinalização de emergência;

2.4. DETECÇÃO E ALARME MANUAL OU AUTOMÁTICO DE INCÊNDIO

É o sistema encarregado de detectar algumas das características físico-químicas do incêndio para ativar um sinal de alarme que permita a rápida intervenção das ações de combate a incêndio. (SEITO et al., 2008).

O conceito operacional do sistema de detecção e alarme de incêndio é a detecção, o processamento e o aviso, tendo principalmente os seguintes componentes: Detectores automáticos de incêndio, acionadores manuais, painel de controle, meios de aviso, fonte de alimentação elétrica, Infraestrutura (Eletrodutos e circuitos elétricos). (SEITO et al., 2008).

- a) Detectores automáticos de incêndio: Segundo o CBSP na IT nº03 de 2015, são dispositivos que são ativados por calor, chama ou fumaça.

Figura 2-Detectores automáticos de incêndio



Fonte: (SIEMENS, 2016)

- b) Acionadores manuais: Equipamentos que transmitem a informação de um princípio de incêndio quando acionado manualmente. (SEITO et al., 2008).

Figura 3-Acionadores manuais



Fonte: (BOSCH, 2012)

- c) Painel de controle: Conjunto de equipamentos destinados a processar os sinais provenientes dos circuitos de detecção, gerando as indicações respectivas para o sistema de detecção de incêndio. (USPa, 2014).
- d) Meios de aviso: O avisador segundo Seito et al. (2008) é um dispositivo destinado a chamar a atenção das pessoas que se encontram dentro de uma área de perigo, os avisadores podem ser do tipo sonoro (sinais acústicas) e/ou do tipo visual.

Figura 4-Avisador acústico



Fonte: (BOSCH, 2012)

- e) Fonte de alimentação elétrica: Fonte de energia para o equipamento de controle e indicação, que é o equipamento através do qual os detectores podem ser energizados. (ABNT, 2010).
- f) Infra-estrutura (Eletrodutos e Circuitos de detecção): Meio de transmissão que conecta pontos ao equipamento de controle e indicação. (ABNT, 2010).

2.5. EXTINÇÃO MANUAL E/OU AUTOMÁTICA DE INCÊNDIO

De acordo com Seito et al. (2008) a extinção de incêndios é composta por sistemas e elementos que atuam em determinados estágios do incêndio, além de ser específicos para o tipo de ocupação, grau de risco e necessidades próprias do local. Alguns deles são:

- Sistemas de proteção por extintores;
- Sistemas de chuveiros;
- Sistemas de mangotinhos
- Sistemas de hidrantes.

2.5.1. Sistemas de proteção por extintores

Os extintores são dispositivos destinados ao combate de princípio de incêndio e têm como características principais: facilidade de uso, portabilidade, e manejo de uso, que de acordo com os materiais combustíveis que se estão ignizando e a origem do incêndio, se utiliza um determinado tipo de extintor. (SEITO et al., 2008).

2.5.1.1. Classificação

Segundo Seito et al. (2008) no mercado a classificação dos extintores é baseada no tipo de agente extintor, massa, volume, capacidade extintora e sistema de ejeção e acionamento.

- a) Tipos de Agente extintor: O agente extintor é a substância que preenche os extintores e extingue o fogo, alguns deles são: água, pó químico, espuma mecânica, gás carbônico e halogenados. (SEITO et al., 2008).
- b) Tipos de Capacidade Extintora: A capacidade extintora segundo a norma ABN (2010), é a medida do poder de extinção de fogo de

um extintor obtida em um ensaio prático normalizado, classificando-se da seguinte forma:

- Classe A - Capacidade Extintora 1-A, 2-A, 3-A, 4-A, 6-A, 10-A, 20-A, 30-A e 40-A.
- Classe B - 1-B, 2-B, 5-B, 10-B, 20-B, 30-B, 40-B, 60-B e 80-B.
- Classe C e D - Não têm classificação já que o ensaio avalia o cumprimento total dos requerimentos legais, sendo rejeitado para o risco em caso de ser reprovado o ensaio.

c) Tipo por volume e massa: O extintor pode ter massas ou volumes diferentes, mas, sua classificação é feita pela capacidade extintora. (SEITO et al., 2008).

d) Tipo por transporte: Quanto ao transporte os extintores se classificam em: portáteis e sobre-rodas. (CBSP, 2015).

- Extintor Portátil: Extintor projetado para ser carregado e operado manualmente. (CBSP, 2015);
- Extintor sobre-rodas: Extintor de incêndio montado em rodas ou patins. (CBSP, 2015).

e) Tipos de Sistemas de Ejeção: Segundo Seito et al.(2008) se classificam e são definidos em:

- Auto-ejeção: Agente extintor gasoso mantido sob pressão no recipiente;
- Pressurização direta: Extintores sob pressurização permanente e que empregam somente um recipiente para o agente extintor e o gás repelente;
- Pressurização indireta: Extintores que são pressurizados no momento que vão ser utilizados, possuindo um recipiente para o agente extintor e um cilindro para o gás repelente.

2.5.1.2. Parâmetros de seleção de extintores

Segundo Seito et al. (2008) a eficácia no combate ao incêndio depende entre outras variáveis, da escolha e bom uso do agente extintor, que deve permitir salvaguardar a vida das pessoas e conservar o patrimônio do local ou lugar protegido.

De acordo com as seguintes características, é realizada a escolha do agente extintor: classe de fogo, tipo de risco da edificação e tamanho do princípio do incêndio.

a) Classes de fogo: Segundo Seito et al. (2008) de acordo com as características do material combustível, as classes de fogo são divididas em:

- Fogo classe A: Envolve materiais sólidos como: madeira, papéis, tecidos, borrachas e plásticos termoestáveis. (SEITO, 2008);
- Fogo Classe B: Fogo em materiais líquidos e/ou combustíveis e/ou inflamáveis, plásticos e graxas que se liquefazem por ação do calor e queimam somente em superfícies. (SEITO, 2008);
- Fogo Classe C: Envolve equipamentos e instalações elétricas energizadas. (SEITO, 2008);
- Fogo Classe D: Fogo em materiais combustíveis como: Magnésio, potássio, titânio, alumínio, e sódio. (SEITO, 2008);

Figura 5-Classes de fogo



Fonte: (ITARO, 2015)

Segundo a Associação brasileira de normas técnicas (ABNT) na NBR 12693 de 1993, conhecendo a classe do fogo que pode ocorrer no local protegido, se podem estabelecer os agentes extintores:

Figura 6-Compatibilidade Agente Extintor

Classe de Fogo	Agente Extintor						
	Água	Espuma Química	Espuma Mecânica	Gás Carbônico	Pó B/C	Pó A/B/C	Hidrocarbonetos halogenados
A	(A)	(A)	(A)	(NR)	(NR)	(A)	(A)
B	(P)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)
C	(P)	(P)	(P)	(A)	(A)	(A)	(A)
D	Deve ser verificada a compatibilidade entre o metal combustível e o agente extintor						

Nota: (A) Adequado à classe de fogo
 (NR): Não recomendado à classe de fogo
 (P): Proibido à classe de fogo

Fonte: (ABNT, 1993)

- b) Tipo de Risco da Edificação: Segundo Seito et al. (2008) o risco em uma edificação é determinado pela carga de incêndio, que segundo o CBSP na IT nº14 de 2015, se define como a soma das energias caloríficas possíveis de serem liberadas pela combustão de todos os

materiais combustíveis em um espaço e é expressa em MJ/m²(Megajoule por metro quadrado).

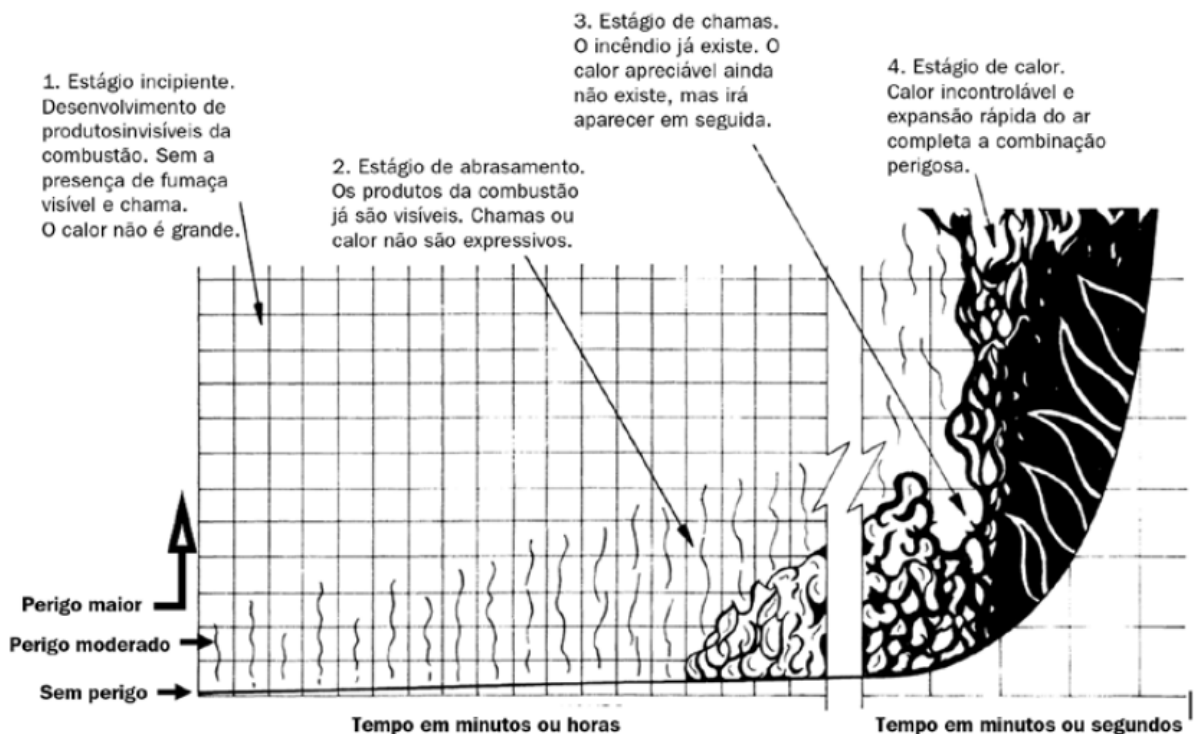
Figura 7-Classificação das edificações quanto à Carga de Incêndio

Risco	Carga de Incêndio MJ/m ²
Baixo	até 300MJ/m ²
Médio	Entre 300 e 1.200MJ/m ²
Alto	Acima de 1.200MJ/m ²

Fonte: Decreto Estadual 56819 de 2011

c) Tamanho do princípio do incêndio: Segundo Seito et al. (2008) a evolução do incêndio ocorre nas seguintes fases:

Figura 8 - Fases do Fogo



Fonte:(SEITO et al., 2008)

- Características no estado incipiente: Nesse estágio o fogo está confinado ao material que iniciou o fogo, gerando temperaturas no nível de conforto e pouca fumaça, podendo-se usar, o

extintor de acordo com o material ignizado sem proteção respiratória para o operador do extintor. (SEITO et al., 2008).

- Princípio de incêndio com rápida evolução e condições críticas quanto à fumaça e temperatura: Deve-se usar extintores de maior alcance de jato e vazão de descarga, por exemplo, os extintores sobre-rodas.(SEITO et al., 2008).

2.5.1.3. Localização e recomendações de segurança

Segundo Seito et al. (2008) a correta localização dos extintores permitirá uma rápida resposta de combate ao incêndio, sendo importantes as seguintes recomendações:

- Fácil visualização por meio de sinalização;
- Adequada distribuição na área protegida;
- Proximidade aos locais de entrada e saída;
- Fácil acesso.

2.5.1.4. Exigências Norma NBR 12693 de 1993 e Instrução Técnica n 21 do Corpo de Bombeiros

a) Arranjo Físico: De acordo com a norma ABNT (1993), o arranjo físico dos extintores portáteis devem cumprir as seguintes exigências:

- Os suportes onde são fixados os extintores devem resistir a três vezes a massa total do extintor;
- A altura entre a posição da alça até o piso acabado, não deve exceder 1.60 metros;

- Os extintores portáteis não devem ficar em contato direto com o piso acabado;
 - Os extintores devem ser instalados de maneira que permaneçam protegidos contra intempéries e danos físicos, além de estar junto ao acesso dos riscos.
- b) Distâncias de caminhamento: A IT nº 21 de 2015 do Corpo de bombeiros do estado de São Paulo, estabelece as distâncias a ser percorridas pelo uso de extintores portáteis de acordo com o tipo de risco da área protegida.

Figura 9-- Distâncias de Caminhamento

A. RISCO BAIXO	25 m
B. RISCO MÉDIO	20 m
C. RISCO ALTO	15 m

Fonte: (CBSP,2015)

- c) Certificação, validade e garantia: Segundo o CBSP na IT nº21 de 2015, os extintores devem estar lacrados, com a pressão adequada, não apresentar nenhum tipo de defeito físico no cilindro e possuir o selo de conformidade do Inmetro.
- O prazo de validade da recarga e a garantia de funcionamento devem ser estabelecidos pelo fabricante ou pela empresa de manutenção certificada pelo Inmetro, além de conter todas as especificações técnicas como: Capacidade extintora, classe de fogo e carga nominal.

2.5.1.5. Recomendações de segurança

É recomendável ter procedimentos ou planos de manutenção periódica que garantem a funcionalidade dos extintores, tendo em conta os seguintes aspectos (SEITO et al., 2008):

- As inspeções devem ser periódicas e programadas para evitar esquecimentos;
- O tempo máximo para inspeções é de 12 meses e a frequência destas, depende de características externas, como altas temperaturas, poeiras, gases corrosivos, etc;
- Quando o extintor estiver instalado em locais com grande circulação de pessoas a frequência da inspeção deve ser maior.
- Manter vigentes e atualizados os registros de todas as inspeções para ter um controle sobre o estado dos extintores.

2.5.2. Sistemas de chuveiros

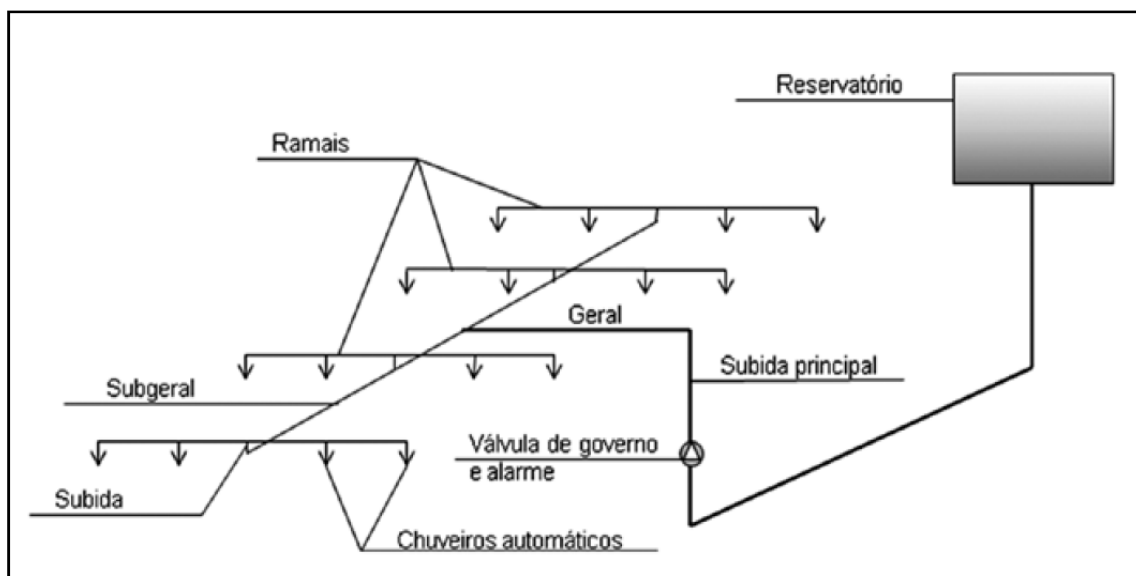
Sistema fixo de combate a incêndio que é ativado automaticamente por um foco de incêndio liberando uma quantidade de água de acordo com o risco do local extinguindo e controlando o estágio inicial do fogo.

Possui como característica de funcionamento, o acionamento de um alarme no momento de detecção, o que permite a fuga dos usuários com segurança, além de apresentar, uma reconhecida eficácia em função do menor tempo de detecção e combate ao incêndio. (SEITO et al., 2008).

2.5.2.1. Elementos e componentes dos sistemas de chuveiros automáticos

O sistema de funcionamento dos chuveiros automáticos apresenta os seguintes componentes: reservatório, subida principal, válvula de governo e alarme, geral, chuveiros automáticos, subida, ramais e subgeral; os quais estão organizados em quatro subsistemas: Abastecimento de água, pressurização, válvula de governo e alarme e distribuição (SEITO et al., 2008).

Figura 10-Componentes do Sistema de Chuveiros Automáticos



Fonte: SEITO et al.(2008)

- Componentes:
 - a) Subidas e Descidas: São as tubulações em posição vertical, que fazem ligações entre as redes de chuveiros dos diversos pavimentos e das subgerais com os ramais. (SEITO et al., 2008).
 - b) Subida Principal: Tubulação que interliga a rede do abastecimento com a rede do sistema de distribuição e onde é instalada a válvula de

governo e alarme que controla a operação do sistema. (SEITO et al., 2008).

c) Geral: É a tubulação que alimenta a subgeral, interliga a subida principal à subgeral. (SEITO et al., 2008).

d) Chuveiros automáticos: Segundo com o CBSP na IT n°03 (2015) é um dispositivo hidráulico utilizado para a extinção ou controle de incêndios que de acordo com Seito et al. (2008) podem ser do tipo aberto e automático.

Aberto, são aqueles que não possuem um elemento termo-sensível ou similar que obstrua a passagem de água, enquanto o Automático possui um elemento termo-sensível que lhe permite descarregar uma quantidade de água ao atingir uma temperatura predeterminada.(SEITO et al., 2008).

e) Subgeral: É a tubulação que interliga a geral aos ramais, tem como função alimentar os ramais. (SEITO et al., 2008).

f) Ramais: São as ramificações onde são instalados os chuveiros automáticos. (SEITO et al., 2008).

- Subsistemas

i. Abastecimento de água: Sistema que tem como finalidade atender a vazão de água do sistema de chuveiros automáticos. O abastecimento segundo a ABNT (1990) poder ser um reservatório, um reservatório no nível do solo enterrado ou semi-enterrado, uma piscina, represa, rio ou tanque de pressão. (SEITO et al., 2008).

- ii. Pressurização: Este componente garante ao sistema a pressão e a vazão adequada para o tipo de risco do sistema, sendo composta pelo conjunto moto-bomba. (SEITO et al., 2008).

- iii. Válvula de governo e alarme: Segundo com o CBSP na IT n°03 de 201, é uma válvula tipo retenção projetada para liberar o fluxo de água para um sistema de chuveiros e fornecer um alarme quando em condição de fluxo.

- iv. Distribuição: Rede de tubulações compreendida desde a válvula de governo e alarme até os chuveiros automáticos. (SEITO et al., 2008).

2.5.2.2. Classificação dos Sistemas de chuveiros automáticos

De acordo com Norma brasileira (NBR) 10897 de 1990 sobre Proteção contra Incêndio por chuveiros automáticos, os chuveiros automáticos se classificam em: sistema tubo molhado, sistema de tubo seco, sistema de ação prévia, sistema dilúvio e sistema combinado de tubo seco e ação prévia.

- a) Sistema tubo molhado: É uma rede de tubulação fixa com água sob pressão contendo chuveiros automáticos instalados em seus ramais. O sistema possui uma válvula de alarme que é ativada quando um chuveiro é aberto em uma situação de incêndio. Neste sistema a água é somente descarregada pelos chuveiros automáticos ativados. (ABNT, 1990).

- b) Sistema de tubo seco: Abarca uma rede de tubulação fixa permanentemente seca, mantida sob pressão de ar comprimido ou nitrogênio. Os chuveiros automáticos são ativados pela ação do fogo liberando o ar comprimido ou nitrogênio, ao mesmo tempo, se abre uma

válvula automática chamada válvula de tubo seco, que permite a entrada de água na rede de tubulação fluindo pelos chuveiros que foram acionados. (ABNT, 1990).

- c) Sistema tipo ação prévia: Rede de tubulação seca contendo ar que pode ou não estar sob pressão tendo chuveiros automáticos instalados nos seus ramais. Na área protegida pelo sistema de chuveiro é instalado um sistema de detecção dos efeitos do calor, que quando ativado por princípio de incêndio, aciona uma válvula na tubulação que permite a entrada de água na rede e faz soar um alarme antes da abertura dos chuveiros. (ABNT, 1990).

- d) Sistema dilúvio: Rede de tubulação seca com chuveiros abertos instalados nos seus ramais. Na área protegida pelo sistema de chuveiro é instalado um sistema de detecção dos efeitos do calor conectado a uma válvula, que pode ser ativada pela ação manual de um controle remoto ou pela ativação do sistema de detecção por princípio de incêndio, permitindo a entrada da água na rede para ser descarregada pelos chuveiros abertos. (ABNT, 1990).

- e) Sistema combinado de tubo seco e ação prévia: Rede de tubulação seca contendo ar comprimido e chuveiros automáticos instalados nos seus ramais. Na área protegida pelo sistema de chuveiro é instalado um sistema de detecção de efeitos de calor muito sensível, o acionamento dos detectores provoca simultaneamente, a abertura da válvula na entrada da rede de tubulação e a abertura da válvula de alívio de ar instalada nos extremos da tubulação, facilitando o enchimento com água de toda a tubulação do sistema, procedendo com a abertura dos chuveiros automáticos. (ABNT, 1990).

2.5.2.3. Fatores que influenciam a resposta do chuveiro automático

Dois fatores importantes no tempo de resposta dos chuveiros automáticos, segundo Seito et al. (2008) são a altura e a forma do teto.

- a) Altura: Os gases quentes sobem na forma de nuvem até o teto ativando o chuveiro, para tetos mais altos, a nuvem de gases tende a ser uma camada mais espessa no momento de operação do chuveiro, devido ao esfriamento dos gases no trajeto. (SEITO et al., 2008).
- b) Forma do Teto: i) Obstruções no teto geram uma barreira para a camada de gases quentes; ii) Tetos com vigas ou nervuras, algumas vezes canalizam os gases quentes entre as vigas, e somente chuveiros entre ou junto a essas vigas, entram em operação ao se iniciar o incêndio; iii) Telhados inclinados atuam como poços invertidos, nos quais os gases quentes sobem e podem impedir que os chuveiros operem na base do telhado. (SEITO et al., 2008).

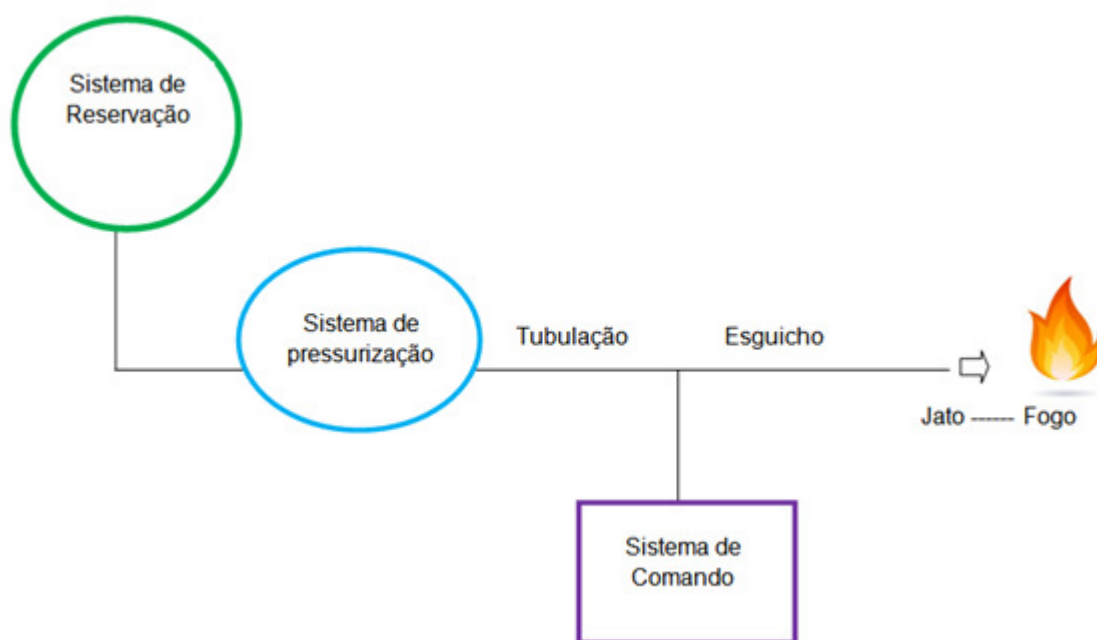
2.5.3. Sistema de mangotinhos e hidrantes

Sistema fixo de combate a incêndio que libera água em vazão compatível ao risco do local; devido as suas características de fácil operabilidade, pequena vazão e diâmetro das mangueiras, permite que os usuários possam combater o incêndio no seu estágio inicial. (SEITO et al., 2008).

2.5.3.1. Componentes e elementos do sistema de mangotinhos

O sistema de mangotinhos e hidrantes apresentam os elementos da figura 11, organizados nos subsistemas: Reservação, pressurização e comando (SEITO et al., 2008).

Figura 11-Componentes e elementos dos mangotinhos e Hidrantes



Fonte: (SEITO ET AL., 2008), Modificado.

- a) Sistema de Reservação: Consiste em um reservatório que tem como função reservar um volume de água que permita o combate ao incêndio por um determinado tempo, até que o corpo de bombeiros mais próximo atue utilizando a rede pública de abastecimento. O reservatório pode ser construído na edificação ou área de risco, em concreto armado, metal ou qualquer tipo de material que apresente resistência mecânica à intempérie e ao fogo. (SEITO et al., 2008).

- b) Sistema de Pressurização: Sistema encarregado de fornecer a energia suficiente para o transporte da água nas condições de vazão e pressão adequadas para atingir o material em combustão. Este sistema pode operar de três formas, por gravidade, bombas ou por tanque de pressão. O sistema operado por bombas é operado por uma bomba principal e uma bomba de pressurização, a bomba principal tem como função comprimir a água do reservatório para os mangotinhos ou hidrantes, enquanto a bomba de pressurização tem como função manter o sistema pressurizado em uma faixa preestabelecida. (SEITO et al., 2008).

O sistema operado por tanques de pressão, é composto por uma bomba principal que ligada a um tanque de pressão pode succionar água de um reservatório e ao mesmo tempo pressurizar o sistema e um tanque de pressão que se encontra acoplado à bomba, fornecendo pressão e vazão constantes e contínuas ao sistema hidráulico (SEITO et al., 2008).

- c) Sistema de Comando: A ativação do sistema de mangotinhos ou hidrantes pode ser mediante acionamento manual, por meio de botoeira liga-desliga, ou por meio de chave de fluxo para os reservatórios elevados ou por meio de pressostatos para reservatórios no nível do solo, semi-enterrados ou enterrados. (SEITO et al., 2008).
- d) Esguicho: Dispositivo adaptado na extremidade das mangueiras, destinado a dar forma, direção e controle ao jato. (CBSP, 2015).
- e) Tubulações: Conjunto de tubos e conexões destinados a conduzir a água desde o reservatório até aos pontos de mangotinhos ou de hidrantes. (SEITO et al., 2008).

2.5.3.2. Classificação dos sistemas

De acordo com Seito et al. (2008) os sistemas de hidrantes e mangotinhos são classificados pelo tipo de esguicho (compacto ou regulável), diâmetro da mangueira, comprimento máximo da mangueira, número de saídas e vazão no hidrante mais desfavorável, é dizer, o hidrante com menor pressão de água e ser diferenciados por:

- Tipo de sistema de reservação: Elevado, nível do solo, semi-enterrado ou enterrado;
- Fonte de energia: Independente ou gerador automatizado;
- Tipo de sistema de comando: Manual (botoeira) e automático (chave de fluxo);
- Tipo de bomba empregada: Bomba principal, bomba auxiliar ou bomba de reforço;
- Características do reservatório: Concreto armado, fibra, metálico, reservas naturais ou piscinas;
- Material da tubulação: Aço cobre ou termoplásticos;
- Sistema de distribuição: Interno ou externo à edificação;
- Tipo de rede de tubulação: Rede aberta, fechada ou mista.

A escolha do sistema deve estar em concordância com as características da edificação, o atendimento das normas técnicas e a viabilidade econômica do projeto. (SEITO et al., 2008).

2.5.3.3. Considerações sobre sistemas hidrantes e mangotinhos

Segundo ABNT (2000) as seguintes considerações que levam em conta a parte da distribuição, o dimensionamento e a operabilidade do sistema, devem ser tidas em conta no projeto de hidrantes e mangotinhos:

- As edificações com uma área construída maior de 750 metros quadrados (m²) ou uma altura superior a 12 metros devem ser protegidas por sistemas de hidrantes e mangotinhos;
- Os hidrantes e mangotinhos devem ser distribuídos de tal forma que qualquer ponto da área protegida seja alcançado por um esguicho;
- Nos casos de mais de um tipo de ocupação na edificação, o dimensionamento dos sistemas deve ser realizado para cada tipo de sistema individualmente, atendendo o maior risco;
- O sistema deve ser dimensionado de forma tal, que a pressão máxima de trabalho nos esguichos não ultrapasse os 1000 kilo pascais (kPa);
- O sistema deve ser projetado para que dê proteção em toda a edificação, eliminando ou reduzindo a necessidade de adentrar as escadas, antecâmeras ou outros locais que servem de rota de fuga.

2.6. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Tem como objetivo garantir as condições de iluminação durante a falta de energia ou situações de emergência, permitindo a evacuação dos ocupantes da edificação e a atuação das equipes de salvamento e combate. (CBSP, 2015).

2.6.1. Tipos de sistemas de iluminação

São descritos segundo a ABNT (2013) os seguintes tipos de sistemas: Conjunto de blocos autônomos; sistema centralizado com baterias recarregáveis, sistema centralizado com grupo motogerador, equipamentos de iluminação compatíveis com o tempo de funcionamento exigido.

a) Conjunto de Blocos Autônomos: Segundo a norma ABNT (2013), são equipamentos de iluminação de emergência formados por um único invólucro, contendo lâmpadas incandescentes, fluorescentes e uma fonte de luz instantânea que devem atender as seguintes características:

- Uma fonte de energia elétrica com carregador e controles de supervisão da carga da bateria e da fonte luminosa;
- Um sensor que ative as luminárias na falta de tensão ou iluminação do ambiente;

Figura 12-Bloco Autônomo



Fonte: (TURBOLED, 2016)

b) Sistema Centralizado com baterias recarregáveis: Sistema dotado de um painel de controle ou central, uma rede de alimentação, luminárias de emergência e uma fonte de energia alternativa que são as baterias (SEITO et al., 2008).

Este sistema deve atender de acordo com a norma ABNT (2013) os seguintes requisitos:

- Para garantir a autonomia do sistema de iluminação, um circuito carregador com recarga automática;
- Em 12 horas de carga deve ser garantido em mais de 50% o tempo de autonomia exigida para a iluminação;
- A alimentação principal dos circuitos de recarga da bateria deve estar ligada ao quadro geral de distribuição de energia elétrica;
- A sinalização no painel de controle do sistema deve mostrar a situação de recarga, flutuação e o controle das proteções das baterias;
- O sistema centralizado de iluminação não pode ser utilizado para alimentar equipamentos ou circuitos que não se encontrem dentro do sistema de iluminação de emergência.

Figura 13-Sistema Centralizado com baterias recarregáveis



Fonte: (AUREON, 2016)

c) Sistema Centralizado com grupo motogerador: Neste sistema a fonte de alimentação é constituída por um grupo motogerador, que é acionado automaticamente no caso de falha ou falta de energia na rede pública. (SEITO et al., 2008).

Deve atender, de acordo com ABNT (2013), as seguintes condições:

- Deve possuir painéis de controle como indicadores do combustível, supervisão de temperatura da água de resfriamento e dispositivos de proteção elétrica contra sobrecargas;
- Ser adequadamente ventilado;
- A quantidade de combustível no sistema, dever ser suficiente para garantir o tempo de autonomia do sistema motogerador;
- O local de instalação do gerador deve possuir tratamento acústico não inflamável, no caso de ultrapassar o limite permissível de ruído.

2.6.1.1. Tipos de iluminação

a) Iluminação de emergência de Aclaramento: Segundo o CBSP na IT nº18 de 2015, é obrigatória a instalação deste tipo de iluminação nos corredores de circulação, halls, recepções, escadas e áreas com acesso público, cumprindo com as seguintes considerações:

- A distância entre pontos de iluminação de emergência de aclaramento não deve ultrapassar os 15 metros;
- As salas com área igual ou inferior a 50 metros quadrados e população inferior a 50 pessoas, estão isentas da instalação de iluminação de emergência, desde que as saídas das salas sejam diretas para corredores.

b) Iluminação de emergência de balizamento: Este tipo de iluminação de emergência é obrigatória nas saídas das edificações, entradas das escadas e nas mudanças de direções.

As luminárias de emergência localizadas acima das portas de saídas (Intermediárias e finais) em ambientes fechados com lotação superior a 100 pessoas nas ocupações: F-3, F-5, F-6, F-7 e F-10, que correspondem a centros esportivos, cinemas, clubes sociais, circos e locais de exposição respectivamente, devem ser do tipo balizamento estando sempre acessas no funcionamento normal e de emergência. (CBSP, 2015).

Figura 14-Tipos de iluminação



Fonte: (AUREON, 2016)

- Considerações do sistema de iluminação de emergência

As seguintes considerações são citadas de acordo com o CBSP na IT nº18 de 2015 :

- Deve-se garantir um nível mínimo de iluminamento de 3 Lux em locais planos (corredores, halls, áreas de refugio), e 5 Lux para áreas com desnível como escadas ou passagens com obstáculos;
- A tensão das luminárias de balizamento e aclaramento de emergência deve ser no máximo de 30 Volt (Vóltio);
- Recomenda-se a instalação de uma tomada externa à edificação, compatível com a potência da iluminação para a ligação de um gerador móvel. Esta tomada deve ser acessível e protegida contra intempéries.

2.7. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

De acordo com Segundo o CBSP na IT nº20 de 2015, a sinalização de emergência tem como objetivos, alertar sobre as condições de risco, orientar as ações e os equipamentos que devem ser tomados na emergência e facilitar o abandono seguro da edificação mediante o uso das rotas de fuga.

2.7.1. Características da sinalização

Segundo o CBSP na IT nº20 de 2015, a sinalização deve contemplar especificações básica e específicas, de acordo com as características da área protegida.

- a) Características básicas: São características referentes a mensagens, cores e símbolos, alocadas convenientemente no interior de uma edificação. (CBSP, 2015).
- b) Características Específicas: Correspondem às dimensões, formas geométricas e simbologia específicas no anexo A e B da IT nº20. (CBSP, 2015).

2.7.2. Classificação da sinalização

De acordo com o CBSP na IT nº20 de 2015, a sinalização é classificada em :
Básica e Complementar.

2.7.2.1. Sinalização Básica



É o tipo de sinalização mínima que uma edificação deve conter e se divide em quatro categorias de acordo com a sua função. (CBSP, 2015).

a) Proibição: Visa proibir ou coibir as ações capazes de gerar um incêndio ou agravar a situação. (CBSP, 2015).

Características:

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

Figura 15- Exemplo de Sinalização de Proibição

Código	Símbolo	Significado
P1		Proibido fumar
P2		Proibido produzir chama

Fonte: IT nº20 de 2015 – Sinalização de Emergência. (CBSP, 2015).

b) Alerta: Tem como função alertar sobre os materiais com potencial de risco de incêndio, explosão, choques elétricos ou contaminação por produtos perigos. (CBSP, 2015).

Características:

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

Figura 16-- Exemplo Sinalização de Alerta

Código	Símbolo	Significado
A1		Alerta geral
A2		Cuidado, risco de incêndio



Fonte: IT nº20 de 2015 – Sinalização de Emergência. (CBSP, 2015).

- c) Orientação e Salvamento: Sinalização que indica as rotas de saída e as ações para o acesso e uso. (CBSP, 2015).

Características:

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

Figura 17-Sinalização de Orientação e Salvamento

Código	Símbolo	Significado
S1		Saída de emergência
S2		

Fonte: IT nº20 de 2015 – Sinalização de Emergência. (CBSP, 2015).

d) Equipamentos: Tem por finalidade indicar os diferentes tipos de equipamentos de combate a incêndio e alarmes disponíveis no local. (CBSP, 2015).

Características:

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

Figura 18-Exemplo de Sinalização de Alarme

Código	Símbolo	Significado
E1		Alarme sonoro
E5		Extintor de incêndio

Fonte: IT nº20 de 2015 – Sinalização de Emergência. (CBSP, 2015).

2.7.2.2. Sinalização Complementar

De acordo com o CBSP na IT nº20 de 2015, complementa a sinalização básica por meio de faixas de cor ou mensagens, tendo como finalidade as seguintes ações:

- Indicar de maneira continuada as rotas de saídas de emergência;
- Advertir sobre obstáculos e riscos de utilização das rotas de saída;
- Acompanhar mediante mensagens específicas escritas a sinalização básica.

2.7.3. Implantação da sinalização nas áreas protegidas

A sinalização deve ser alocada em função das características de uso e dos riscos do local, com o objetivo de garantir uma correta orientação e ação no momento da ocorrência de uma emergência. (CBSP, 2015).

2.7.3.1. Sinalização de Proibição

Os requisitos a cumprir segundo o CBSP na IT nº20 de 2015 para a sinalização de proibição são os seguintes:

- Deve ser instalada em um local visível a uma altura de 1,8 metros medida do piso acabado à base da sinalização;
- As distribuições dos diferentes pontos de sinalização na área protegida devem ser no máximo de 15 metros, permitindo uma clara visualização.

2.7.3.2. Sinalização de Alerta

De acordo com o CBSP na IT nº20 de 2015 deve cumprir, os seguintes requisitos:

- Deve ser instalada próxima ao risco ou a área protegida;
- Claramente Visível;
- A sua distribuição ao longo da área de risco deve ser distanciada no máximo de 15 metros;

- A medida da sua posição desde o piso acabado à base de sinalização deve ser de 1,8 metros.

2.7.3.3. Sinalização de Orientação e Salvamento

Este tipo de sinalização deve ter em consideração todas as mudanças de direção, saídas e escadas, cumprindo com as seguintes funções na sua instalação de acordo com o CBSP na IT nº20 de 2015:

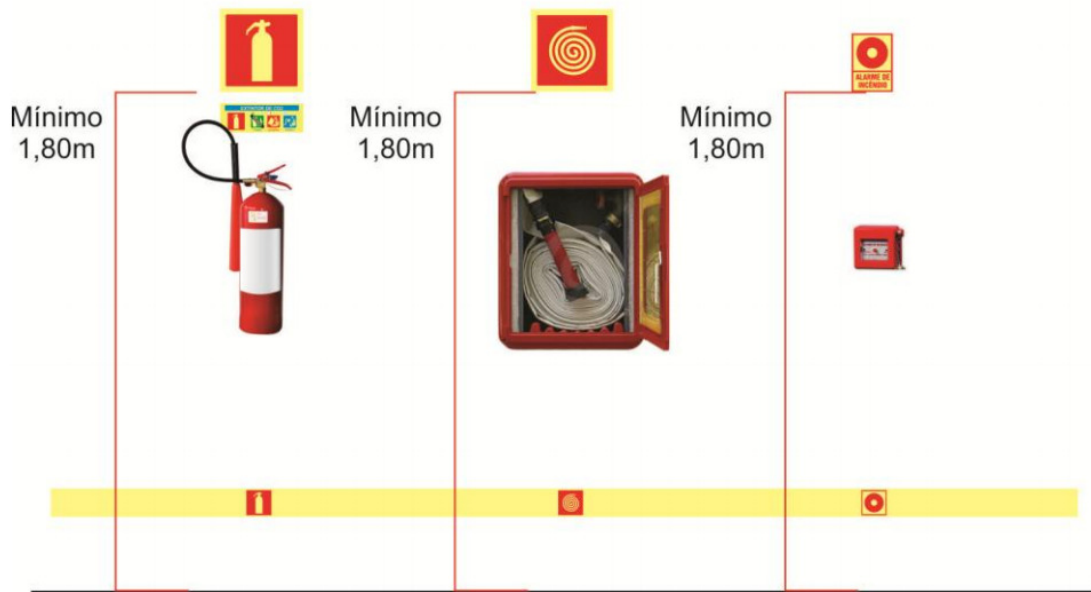
- A sinalização das portas de saída de emergência deve ser localizada no máximo de 0,1 metros da verga ou diretamente na folha da porta, centralizada a uma altura de 1,8 metros do piso acabado até a base da sinalização;
- A sinalização de orientação deve ser localizada de modo que a distancia de qualquer ponto da rota de saída à sinalização seja de, no máximo de 15 metros;
- A mensagem escrita “SAÍDA” deve estar grafada no idioma português;
- Nas ocupações F-3, F-5, F-6 e F-10, que correspondem a Centros esportivos, Cinemas, Clubes Sociais, e Centros de Exposições com uma população superior a 1000 pessoas, as portas de saída devem ser identificadas através de molduras fotoluminescente sinalizando todo o seu perímetro.

2.7.3.4. Sinalização de Equipamentos de Combate a Incêndio

De acordo com o CBSP na IT nº20 de 2015, a sinalização deve ser localizada a uma altura de 1.8 metros medidos desde o piso acabado à base da sinalização e imediatamente acima do equipamento sinalizado, cumprindo os seguintes requisitos:

- No caso de se apresentar obstáculos que impeçam a visibilidade de uma sinalização básica, deve-se repetir a sinalização a uma altura que permita a sua correta visualização;
- Em equipamentos localizados em pilares, devem-se sinalizar todas as faces do pilar que estivessem voltadas para os corredores de circulação de pessoas;
- Para Hidrantes e extintores de incêndio instalados em garagens, depósitos e locais para armazenamento de mercadorias, deve-ser implantada sinalização de piso;
- Em caso que a visualização da sinalização não seja possível com a instalação de uma placa acima do equipamento, deve-se posicionar uma placa adicional em dupla face perpendicular à placa instalada na parede ou pilar ou instalar uma placa angular na parede ou pilar, acima do equipamento.

Figura 19-Posição de equipamentos de combate a Incêndio



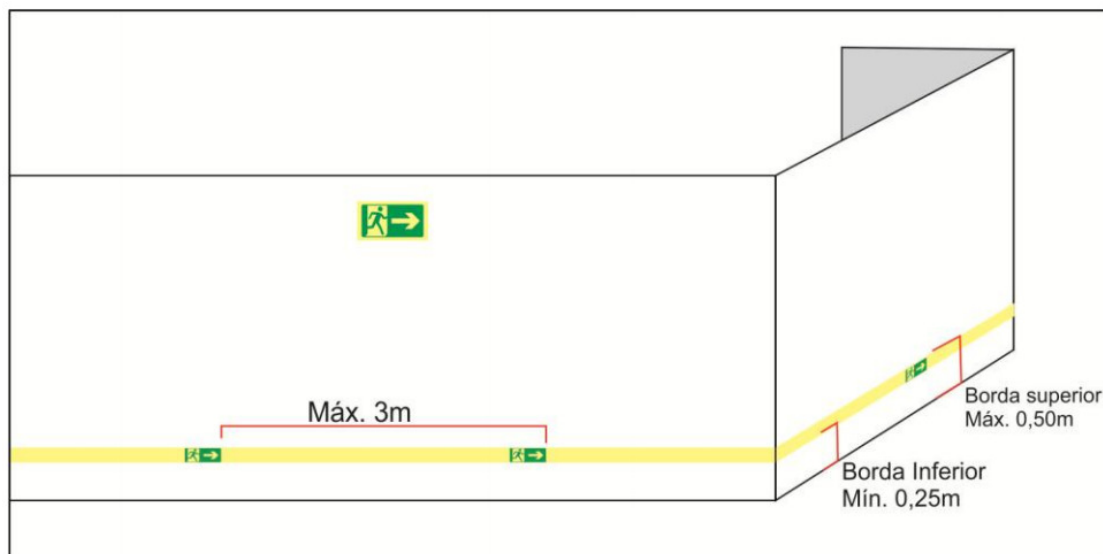
Fonte: IT nº20 – Sinalização de Emergência. (CBSP, 2015).

2.7.3.5. Sinalização Complementar

Para direcionar rotas de saída, mensagens e indicação de obstáculos e riscos, se recomendam os seguintes requisitos. (CBSP, 2015). :

- Para rotas de saída: i) a sinalização deve ser contínua e ininterrupta desde os pontos de utilização da edificação até as saídas finais com materiais fotoluminescentes que forneçam linhas visuais contínuas; ii) As linhas de rota continuada devem ser instaladas a uma altura máxima de 0,50 metros (Topo da linha) e uma altura mínima de 0,25 metros (Base das linhas).

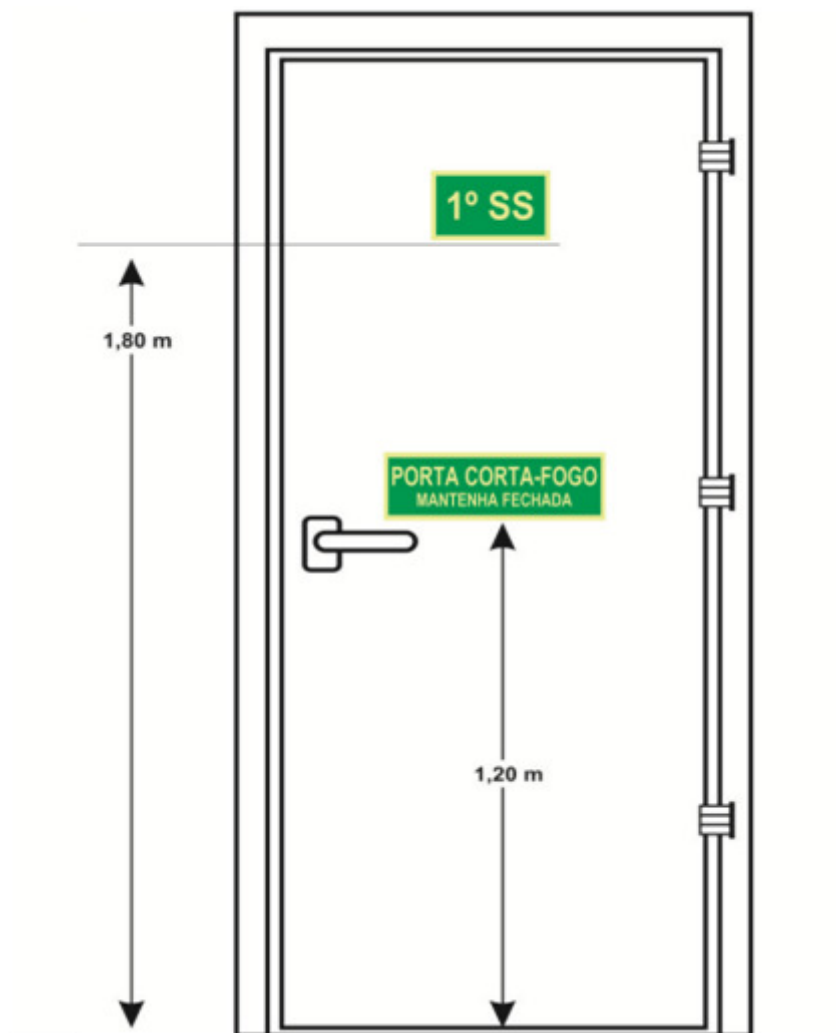
Figura 20-Sinalização Complementar



Fonte: IT nº20 – Sinalização de Emergência. (CBSP, 2015).

- As mensagens que acompanham a sinalização básica devem se situar imediatamente adjacente à sinalização que complementa;

Figura 21 - Mensagens Sinalização Complementar



Fonte: IT nº20 de 2015.

- A sinalização complementar de indicação de obstáculos e riscos na circulação e rotas de fuga deve ser instalada sempre que houver: desnível de piso, rebaixo de teto, saliências resultantes de elementos construtivos, elementos translúcidos e transparentes como vidros. (CBSP, 2015).

2.7.4. Materiais da sinalização

Os elementos que conformam a sinalização devem atender os requerimentos da NBR 13434 de 2004 - sinalização de segurança contra incêndio e pânico - parte 2, para garantir a sua legibilidade e integridade.

2.7.4.1. Marcação e Rotulagem

Todos os elementos da sinalização devem ser identificados de forma legível como: nome do fabricante marca registrada ou número CNPJ.

2.8. BRIGADA DE INCÊNDIO

De acordo com o CBSP na IT nº 3 de 2015, é grupo organizado de pessoas treinadas e capacitadas em primeiros socorros, prevenção e combate a incêndio, para atuar em situações de emergência nas edificações e áreas protegidas.

2.8.1. Composição da brigada de incêndio

A composição da brigada de incêndio, é determinada pela Tabela A-1 da IT nº 17 de 2015 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, que leva em consideração a população fixa, grau de risco e divisões de ocupação da planta como se exemplifica a continuação :

Figura 22-Composição Brigada contra incêndio

Grupo	Divisão	Descrição	Exemplos	Grau de risco	População fixa por pavimento ou compartimento						Nível do treinamento (Anexo B)
					Até 2	Até 4	Até 6	Até 8	Até 10	Acima de 10	
D - Serviço profissional	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), centros profissionais etc.	Baixo	1	2	2	2	2	(nota 5)	Básico
				Médio	1	2	3	4	4	(nota 5)	Intermediário
	D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhados	Baixo	1	2	3	4	4	(nota 5)	Básico
	D-3	Serviço de reparação (exceto os classificados em G4)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros etc.	Baixo	1	2	2	2	2	(nota 5)	Básico
				Médio	1	2	3	4	4	(nota 5)	Intermediário
	D-4	Laboratório	Laboratórios de análises clínicas sem internação, laboratórios químicos, fotográficos e assemelhados	Baixo	1	2	2	2	2	(nota 5)	Básico
				Médio	2	3	4	5	6	(nota 5)	Intermediário

Fonte: IT nº 17 de 2015

2.8.2. Organização da brigada de incêndio

Segundo o CBSP na IT nº 17 de 2015 a brigada deve ser organizada da seguinte forma:

- Brigadistas: Membros ativos da brigada que realizam atividades de primeiros socorros, prevenção e combate de incêndio. (CBSP, 2015);
- Líder: Responsável pela coordenação e execução das ações de emergência de um determinado setor. (CBSP, 2015);

- Chefe da Edificação ou Turno: Brigadista encarregado pela coordenação e execução das ações de emergência de uma determinada edificação da planta. (CBSP, 2015);
- Coordenador Geral: Tem como funções a coordenação e execução das ações de emergência de toda a edificação que compõem uma planta, devendo ser uma pessoa com capacidade de liderança, com respaldo da direção da empresa ou que faça parte dela. (CBSP, 2015).

2.8.3. Atividades da brigada de incêndio

a) Reuniões Ordinárias: De acordo com o CBSP na IT nº 17 (2015), devem ser realizadas mensalmente para discutir os seguintes assuntos:

- Funções de cada membro da brigada;
- Condições de uso dos equipamentos de combate a incêndio;
- Apresentação dos problemas encontrados pela brigada e as propostas corretivas para elas;
- Atualização das técnicas e táticas de combate a incêndio;
- Outros temas de interesse.

b) Reuniões Extraordinárias: São realizadas após a ocorrência de um sinistro ou quando identificada uma situação de risco iminente; o objetivo deste tipo de reuniões é a proposta e toma de providências. (CBSP, 2015).

c) Exercícios simulados: De acordo com o CBSP na IT nº 17 (2015), deve ser realizado no mínimo a cada 12 meses, um exercício simulado na edificação com a participação de toda a população, depois do simulado, deve-se elaborar uma ata com a constância da seguinte informação:

- Horário do evento;
- Tempo gasto no abandono;
- Tempo gasto no retorno;
- Tempo gasto no atendimento de primeiros socorros;
- Atuação da Brigada;
- Comportamento da População;
- Falha de equipamentos;
- Falhas operacionais;
- Problemas levantados na reunião.

2.9. REGULAMENTO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO NO ESTADO DE SÃO PAULO

Segundo USPa (2014) a legislação vigente no estado de São Paulo, no referente à regulamentação sobre segurança contra incêndio, é o Decreto estadual Nº 56819 de 2011, que é complementado pelas instruções técnicas do Corpo de Bombeiros.

2.9.1. Classificação das edificações e áreas de risco

De acordo com o decreto Estadual Nº 56.819 de 2011, as edificações e áreas de risco são classificados:

a) Quanto à Ocupação;

Figura 23 - Classificação das Edificações e Áreas de Risco quanto à Ocupação

Grupo	Ocupação/Us	Divisão	Descrição	Exemplos
A	Residencial	A-1	Habitação unifamiliar	Casas térreas ou assobradadas (isoladas e não isoladas) e condomínios horizontais
		A-2	Habitação multifamiliar	Edifícios de apartamento em geral
		A-3	Habitação coletiva	Pensionatos, internatos, alojamentos, mosteiros, conventos, residências geriátricas. Capacidade máxima de 16 leitos
B	Serviço de Hospedagem	B-1	Hotel e assemelhado	Hotéis, motéis, pensões, hospedarias, pousadas, albergues, casas de hóspedes, divisão A-3 com mais de 16 leitos
		D-2	Hotel residencial	Hotéis e assemelhados com cozinha própria nos apartamentos (incluem-se <i>apart-hotéis</i> , <i>flats</i> , hotéis residenciais)
C	Comercial	C-1	Comércio com baixa carga de incêndio	Artigos de metal, louças, artigos hospitalares e outros
		C-2	Comércio com média e alta carga de incêndio	Edifícios de lojas de departamentos, magazines, armazéns, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros
		C-3	Shopping centers	Centro de compras em geral (<i>shopping centers</i>)
D	Serviço profissional	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), repartições públicas, cabeleireiros, centros profissionais e assemelhados
		D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhados
		D-3	Serviço de reparação (exceto os classificados em G-4)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiros e outros
		D-4	Laboratório	Laboratórios de análises clínicas sem internação, laboratórios químicos, fotográficos e assemelhados
E	Educacional e cultura física	E-1	Escola em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitário e assemelhados
		E-2	Escola especial	Escolas de artes e artesanato, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira, escolas religiosas e assemelhados
		F-3	Espaço para cultura física	Locais de ensino e/ou práticas de artes marciais, natação, ginástica (artística, dança, musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros que não estejam incluídos em F-3), sauna, casas de fisioterapia e assemelhados. Sem arquibancadas.
		E-4	Centro de treinamento profissional	Escolas profissionais em geral
		E-5	Pré-escola	Creches, escolas maternas, jardins de infância
		E-6	Escola para portadores de deficiências	Escolas para excepcionais, deficientes visuais e auditivos e assemelhados

Fonte: Decreto Estadual nº 56819 de 2011

b) Quanto à Altura;

Figura 24 - Classificação por altura

Tipo	Denominação	Altura
I	Edificação Térrea	Um pavimento
II	Edificação Baixa	$H \leq 6,00$ m
III	Edificação de Baixa-Média Altura	$6,00$ m < $H \leq 12,00$ m
IV	Edificação de Média Altura	$12,00$ m < $H \leq 23,00$ m
V	Edificação Mediamente Alta	$23,00$ m < $H \leq 30,00$ m
VI	Edificação Alta	Acima de $30,00$ m

Fonte: Decreto Estadual nº 56819 de 2011

c) Quanto à Carga de Incêndio de acordo com a tabela 3 em anexo do decreto estadual.

Segundo com o CBSP na IT nº 14 de 2015, para a determinação da carga de incêndio, que é soma das energias caloríficas possíveis de serem liberadas pela combustão completa de todos os materiais combustíveis, se devem aplicar as tabelas constantes dos anexos A e B da IT nº 14.

Figura 25-Classificação Carga de Incêndio

Ocupação/Use	Descrição	Divisão	Carga de incêndio (qfi) em MJ/m ²
Serviços profissionais, pessoais e técnicos	Agências bancárias	D-2	300
	Agências de correios	D-1	400
	Centrais telefônicas	D-1	200
	Cabeleireiros	D-1	200
	Copiadora	D-1	400
	Encadernadoras	D-1	1000
	Escritórios	D-1	700
	Estúdios de rádio ou de televisão ou de fotografia	D-1	300
	Laboratórios químicos	D-4	500
	Laboratórios (outros)	D-4	300
	Lavanderias	D-3	300
	Oficinas elétricas	D-3	600
	Oficinas hidráulicas ou mecânicas	D-3	200
	Pinturas	D-3	500
Processamentos de dados	D-1	400	
Educação e cultura física	Academias de ginástica e similares	E-3	300
	Pré-escolas e similares	E-5	300
	Creches e similares	E-5	300
	Escolas em geral	E-1/E-2/E-4/E-6	300
Locais de reunião de Público	Bibliotecas	F-1	2000
	Cinemas, teatros e similares	F-5	600
	Circos e assemelhados	F-7	500
	Centros esportivos e de exibição	F-3	150
	Clubes sociais, boates e similares	F-6	600
	Estações e terminais de passageiros	F-4	200
	Exposições	F-10	Adotar Anexo B ou C
	Igrejas e templos	F-2	200
	Lan house, jogos eletrônicos	F-6	450
	Museus	F-1	300
Restaurantes	F-8	300	
Serviços automotivos e assemelhados	Estacionamentos	G-1/G-2	200
	Oficinas de conserto de veículos e manutenção	G-4	300
	Postos de abastecimentos (tanque enterrado)	G-3	300
	Hangares	G-5	200
Serviços de saúde e Institucionais	Asilos	H-2	350
	Clínicas e consultórios médicos ou odontológicos	H-6	300
	Hospitais em geral	H-1/H-3	300
	Presídios e similares	H-5	200
	Quartéis e similares	H-4	450
Veterinárias	H-1	300	

Fonte: (CBSP, 2015)

Figura 26 - Classificação Risco

Risco	Carga de Incêndio MJ/m ²
Baixo	até 300MJ/m ²
Médio	Entre 300 e 1.200MJ/m ²
Alto	Acima de 1.200MJ/m ²

Fonte: Decreto Estadual nº 56819/11

2.9.2. Exigências para construções existentes

A tabela 4 do Decreto estadual Nº 56.819 de 2011, considerando a época de construção/ aprovação da edificação, indica as exigências mínimas para as edificações existentes em função da altura e a área construída. (USPa, 2014).

Figura 27 – Classificação Edificações existentes

PERÍODO DE EXISTÊNCIA DA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO	ÁREA CONSTRUÍDA ≤ 750 m ² E ALTURA ≤ 12 m	ÁREA CONSTRUÍDA > 750 m ² e/ou ALTURA > 12 m
QUALQUER PERÍODO ANTERIOR À VIGÊNCIA DO ATUAL REGULAMENTO	Conforme Tabela 5	Conforme ITCB 43 – Adaptação às Normas de Segurança contra Incêndio - Edificações Existentes
<p>NOTAS GERAIS:</p> <p>a – Os riscos específicos devem atender às ITCB respectivas e às regulamentações do SvSCI;</p> <p>b – As instalações elétricas e o sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais.</p>		

Fonte: Decreto Estadual nº 56819/11

- a) Medidas de segurança área construída $\leq 750 \text{ m}^2$ e altura $\leq 12 \text{ m}$: A figura 28 indica as exigências para novas edificações com área construída total de 750 m^2 e até 12 m de altura. (USPa, 2014).

Figura 28 - Medidas de segurança área construída $\leq 750 \text{ m}^2$ e altura $\leq 12 \text{ m}$

Medidas de Segurança contra Incêndio	A, D, E e G	B	C	F			H		I e J	L
				F2, F3, F4, F6, F7 e F8	F1 e F5	F9 e F10	H1, H4 e H6	H2, H3 e H5		
Controle de Materiais de Acabamento	-	X	-	X	X	-	-	X	-	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X ¹	X ²	X ¹	X ³	X ³	X ³	X ¹	X ¹	X ¹	-
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Brigada de Incêndio	-	-	-	X ⁴	X ⁴	X ⁴	-	-	-	X

NOTAS ESPECÍFICAS:

- 1 – Somente para as edificações com mais de dois pavimentos;
- 2 – Estão isentos os motéis que não possuam corredores internos de serviços;
- 3 – Para edificação com lotação superior a 50 pessoas ou edificações com mais de dois pavimentos;
- 4 – Exigido para lotação superior a 100 pessoas.

NOTAS GERAIS:

- a – Para o Grupo M (especiais) ver tabelas específicas;
- b – Para a Divisão G-5 (hangares): prever sistema de drenagem de líquidos nos pisos para bacias de contenção à distância. Não é permitido o armazenamento de líquidos combustíveis ou inflamáveis dentro dos hangares;
- c – Para a Divisão L-1 (Explosivos), atender a ITCB-30. As Divisões L-2 e L-3 somente serão avaliadas pelo Corpo de Bombeiros mediante Comissão Técnica;
- d – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados com PCF P-90 em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7;
- e – As instalações elétricas e o SPDA devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;
- f – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas;
- g – Depósitos em áreas descobertas, observar as exigências da Tabela 6J;
- h – No cômputo de pavimentos, desconsiderar os pavimentos de subsolo quando destinados a estacionamento de veículos, vestiários e instalações sanitárias, áreas técnicas sem aproveitamento para quaisquer atividades ou permanência humana.

b) Medidas de Segurança contra Incêndio – Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros nº 43 de 2015: De acordo com o CBSP na IT nº 43 de 2015, as exigências de segurança contra incêndio para edificações com um área construída maior a 750 m² e altura maior a 12 metros são:

- Extintores de incêndio;
- Iluminação de emergência;
- Sinalização de emergência;
- Alarme de incêndio;
- Instalações elétricas em conformidade com as normas técnicas;
- Brigada de incêndio ou profissional quando exigido,
- Hidrantes;
- Saída de emergência;
- Selagem de shafts e dutos de instalações, para edificações com altura superior a 12 m;
- Controle de material de acabamento e revestimento para ocupações do grupo B, F-3, F-5, F-6, F-7, F-11 ,e H-2, H-3 e H-5.

3. MATERIAIS E METODOS

O desenvolvimento dessa monografia constou de um levantamento bibliográfico sobre a regulamentação vigente sobre as medidas de proteção contra incêndio, para saber quais são as medidas exigidas em uma instituição de ensino para assim organizar as visitas de reconhecimento, medição e análise.

O nome da instituição, dos funcionários, assim como outros dados de identificação, não foram revelados por petição da diretoria da escola.

3.1. LOCAL DE ANÁLISE

Para realizar a avaliação das medidas de segurança em uma instituição de ensino, se realizou uma visita até a pré-escola para contar com a autorização da diretoria e agendar os horário e dias de visita, neste caso, foram acordadas 3 visitas com uma duração de 4 hora cada uma no mês de novembro de 2015.

3.2. DIÁLOGO COM A DIRETORIA

Na primeira visita se realizou uma entrevista roteirizada com o diretor seguindo as perguntas que estão apresentadas no apêndice A, para conhecer aspectos como: área total, áreas dentro da escola, horário de funcionamento, número de funcionários, treinamentos sobre proteção contra incêndio realizados e acontecimentos de incêndio ou princípios de incêndio ocorridos instituição.

Além das perguntas realizadas se fez um recorrido pela instituição para ter uma visão mais específica sobre as áreas do local e assim, organizar um roteiro sobre as medidas a avaliar na seguinte visita.

3.3. CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

Após se levantar a informação pertinente no diálogo com a diretoria se fez a classificação da instituição de ensino com o preconizado no Decreto Estadual Nº 56819 de 2011 referente à classificação quanto à Ocupação, Altura , Carga de incêndio e medidas de segurança contra incêndio, indicado no item 2.9 do presente trabalho.

3.4. ESTABELECIMENTO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Depois de se realizar a classificação da instituição, se elaborou o apêndice B com as medidas de segurança contra incêndio exigidas no Decreto estadual Nº 56819 de 2011, de acordo com as características descritas nas instruções técnicas do corpo de bombeiros.

3.5. MEDIÇÕES E REGISTRO DE FOTOGRÁFICO

Na segunda visita, se realizaram as medições e os registros fotográficos de todas as áreas da instituição e das medidas de segurança descritas no apêndice B.

As medições foram feitas com uma trena e consignadas no apêndice mencionado, caracterizando cada uma das medidas de segurança.

3.6. TESTE - NOÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO

Se preparou um teste de avaliação de noções de combate a incêndio (Apêndice C) para ser aplicado na terceira visita aos funcionários disponíveis no momento da avaliação, para conhecer os conhecimentos sobre conceitos básicos de combate a incêndio e atendimentos de emergências.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo o obtido por meio do roteiro realizado no diálogo com a diretoria, o teste de noções de combate a incêndio e as medições em campo da Instituição de ensino, se apresentaram os seguintes resultados em ordem cronológica.

4.1. DIÁLOGO COM A DIRETORIA

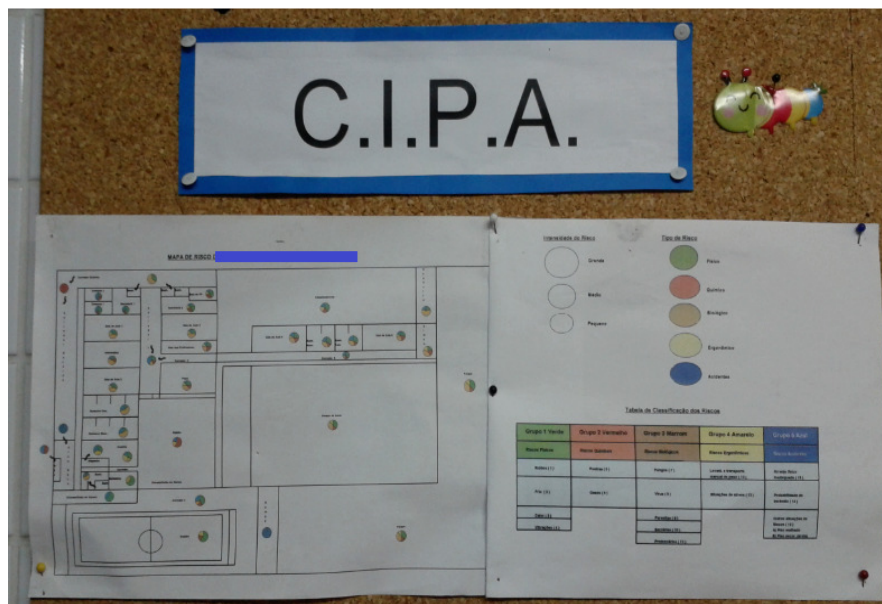
Pré- escola atende crianças entre os 4 e 6 anos de idade de segunda a sexta feira.

Possui uma área construída de 660 metros quadrados com um só pavimento, 8 banheiros, 5 aulas, 1 laboratório de informática, 1 cozinha, 1 sala de professores e 1 área administrativa, atendendo 145 alunos na jornada da manhã (7h às 13h) e 145 alunos na jornada da tarde (13h às 19h) por 50 funcionários distribuídos nas duas jornadas.

Durante a entrevista realizada com o diretor da escola, foi relatado que no passado, aconteceu um pequeno incêndio em um dos armários da escola, pois um dos alunos deixou um fósforo aceso dentro do armário, gerando-se um pequeno incêndio que não gerou danos significativos, salvo um armário de madeira queimado. As providências tomadas a partir daquele fato foi a troca dos armários de madeira por armários de material não combustível e maior cuidado de armazenamento dos materiais trabalhados com os alunos.

Também na entrevista foi evidenciado que a escola conta com uma CIPA ativa, conformada por 4 funcionários que tem recebido treinamentos e capacitações sobre primeiros socorros, prevenção de incêndio e conduta de prevenção frente ao risco.

Figura 29 - Atividades da CIPA



Fonte: Arquivo Pessoal

4.2. CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO DE ESTUDO

A classificação do Estabelecimento avaliado de acordo com o Decreto Estadual Nº 56819 de 2011 mostrado nas figuras: 23, 24, 25 e 26, corresponde a :

- a) Classificação quanto à Ocupação: A instituição está inserida na ocupação educacional grupo E, na divisão E-5 correspondente a uma Pré-escola.
- b) Classificação quanto à altura: Classificação Tipo I, denominação térrea por ter um só pavimento.

Figura 30 - Aspecto Interno da Pré-escola



Fonte: Arquivo Pessoal

- c) Classificação da edificação quanto à carga de incêndio: A pré-escola possui uma carga de Incêndio equivalente a 300 MJ/m^2 .
- d) Classificação quanto ao risco: De acordo com a carga de incêndio para a pré- escola, esta se encontra inserida no Risco Baixo.

4.2.1. Exigências para construções existentes

A pré-escola conta uma área construída de 660 metros quadrados sendo classificada como edificação térrea, portanto, as exigências, com relação às medidas de segurança contra incêndio segundo a figura 27 e 28 do presente trabalho, são as seguintes:

- Saídas de Emergência;
- Sinalização de emergência;
- Extintores.

4.3. MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

4.3.1. Saídas de Emergência

A Pré-escola conta com 4 principais saídas/ acessos com as seguintes medidas:

Tabela 1-Dados de saídas e Acessos

Saídas/Acessos	Largura (metros)
Atendimento	1,48
Estacionamento	3,25
Transporte	3,77
Cancha	1,45
TOTAL	9,95 m

Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 31- Saídas e Acessos da Pré-escola



a) Atendimento

b) Estacionamento



c) Transporte

d) Cancha Esportiva

Fonte: Arquivo Pessoal

O portão de atendimento e estacionamento abrem de forma elétrica e manual, enquanto, os portões de transporte e da cancha esportiva abrem unicamente mediante o uso de chaves.

Para conferir a largura total dos portões com a largura mínima estabelecida na figura 25, se procede com o cálculo da população mediante o uso da área total da pré-escola (660 m²) e a capacidade da Unidade de passagem (C) que corresponde a 30 para o grupo E, subdivisão E-5, da seguinte forma:

$$\frac{1,50 \text{ m}^2}{660 \text{ m}^2} = \frac{1}{P}$$

$$P = 440 \text{ pessoas}$$

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

$$N = \frac{440}{30}$$

$$N = 15$$

$$15 \times 0,55 = 8,066$$

Multiplicando o valor N pelo fator (0.55 metros), se obtém que a largura mínima de acordo com a classificação da ocupação e área construída, deve ser de 8,066 metros, condição que é cumprida pela instituição ao ter uma largura total das saídas de 9,95 metros como se mostra na tabela 2.

4.3.2. Sinalização de emergência

A sinalização encontrada na instituição foi do tipo básico correspondente a Proibição e sinalização de equipamentos de combate a incêndio.

4.3.2.1. Sinalização de Proibição

Figura 32 - Sinalização de Proibição



Fonte: Arquivo Pessoal

A sinalização de proibição apresenta de forma legível a mensagem de acesso restrito, mais a cor da faixa circular se visualiza tênue, o que pode com distância impedir a sua correta visualização em momentos de emergência.

4.3.2.2. Sinalização de equipamentos

Figura 33 - Sinalização de equipamentos



Fonte: Arquivo Pessoal

As placas de sinalização dos extintores encontrados na instituição se encontraram localizados a uma altura inferior dos 1,8 metros estabelecidos na norma técnica brasileira, além, que dos setes extintores avaliados, um deles não possuía a placa de sinalização.

Embora as placas de sinalização não contemplem cabalmente as especificações da norma, cumprem com sua função de indicar o tipo de equipamento, mas, deve-se dar especial cuidado, com o extintor não sinalizado, já que em momentos de emergência, esse tempo de reconhecimento do tipo de extintor, pode retrasar a resposta de combate frente a um princípio de incêndio.

Figura 34 - Extintor sem sinalização



Fonte: Arquivo Pessoal

4.3.3. Extintores

Para avaliar a conformidade dos extintores existentes na pré-escola com a legislação e normas brasileiras, se utilizou a IT nº 21 do Corpo de Bombeiros

do Estado de São Paulo, no referente a número e tipo de unidades extintoras, altura da instalação e distância de caminhamento.

4.3.3.1. Número e Tipo de unidades Extintoras

A pré- escola possui 7 unidades extintoras distribuídas nas áreas administrativas, aulas e corredores, com as características apresentadas na tabela 3.

Tabela 2- Caracterização Extintores

Localização	Número de Unidades	Tipo	Altura (m)
Extintor Corredor principal	2	-Água pressurizada - Pó químico	- 1,67 - 1,64
Extintora Diretoria	1	-Pó Químico	-1,60
Extintor de corredor 2	1	- Água Pressurizada	-1,50
Extintor Sala de almoço	1	- Pó químico	-1,70
Extintor Sala de aula	2	- Pó químico	- 1,80

Fonte: Arquivo Pessoal

A Escola conta com o número e o tipo suficiente de extintores de acordo com o numeral 5.2.1.4, da IT nº21, que indica que cada pavimento deve, no mínimo, ter duas unidades extintoras, sendo uma para incêndio classe A e outra para incêndio classe B e C.

4.3.3.2. Estado e Acessibilidade dos Extintores

Todos os extintores apresentaram bom estado de funcionamento, no referente ao aspecto físico e identificação do tipo de extintor.

Na parte de acessibilidade, a maioria dos extintores durante as visitas de reconhecimento, não apresentaram nenhum tipo de obstáculo, salvo um extintor localizado em uma das aulas, que tinha um cabide pendurado na parte superior do extintor, Figura 35:

Figura 35 - Extintor com Obstáculos



Fonte: Arquivo Pessoal

É importante, manter os extintores livres de qualquer obstáculo, para garantir seu uso em qualquer momento de emergência.

4.3.3.3. Altura de Instalação

Alguns dos extintores se encontram instalados acima dos 1.60 metros recomendados pela norma; é importante consertar esta altura de instalação, em especial, dos extintores localizados nas salas de aula (tabela 3) já que ao ultrapassar os 1,70 metros de altura, pode prejudicar o acesso e manuseio dos extintores.

4.3.3.4. Distâncias de Caminhamento

A distribuição dos extintores ao redor da planta da instituição, se encontra dentro da faixa dos 25 metros correspondente para o risco baixo no qual a escola se encontra inserida. Cumprindo cabalmente com este requisito.

4.3.3.5. Certificação

Os sete extintores avaliados na instituição, apresentam de forma legível e em conformidade com a norma, o Certificado do Inmetro com a respectiva identificação do fabricante e o registro das inspeções técnicas realizadas.

Figura 36 - Identificação e certificado de Extintores



MUNHOZ EXTINTORES		FONE: (11) 2241-4486	
MUNHOZ - EQUIPAMENTOS CONTRA INCÊNDIO LTDA CNPJ: 04.372.222/0002-45 - RUA JOSÉ FIGLIOLINI, 671 - SP/SP O próximo serviço deverá ser realizado de acordo com os quadros abaixo:			
MANUTENÇÃO REALIZADA		PRÓXIMA MANUTENÇÃO DE 2º NÍVEL	
Insp. Técnica ()	1º Nível ()	JAN	FEV
		MAR	ABR
2º Nível ()	3º Nível ()	MAI	JUN
		JUL	AGO
PRÓXIMA INSPEÇÃO TÉCNICA		SET	OUT
		NOV	DEZ
PRÓXIMA MANUTENÇÃO DE 3º NÍVEL			
JAN	FEV	MAR	ABR
		2015	2016
MAI	JUN	JUL	AGO
		2017	2018
SET	OUT	NOV	DEZ
		2019	2020
		2021	2022

CONDIÇÕES DE GARANTIA:
A garantia de manutenção de 2º e 3º nível será válida se forem feitas as inspeções técnicas conforme indicado nesta etiqueta e estiverem dentro da validade. O equipamento perde a garantia em caso de violação, rompimento ou recurso de laque, quadro de inspeção, anal, etiqueta de garantia ou selo da lanterna; havendo indícios de má conservação, instalação inadequada ou em local inadequado; falta de inspeções/manutenções; utilização por pessoa sem treinamento adequado, certificado ou habilitação. Para manter a conservação e garantia é imprescindível que se tenha um registro das verificações mensais das condições acima. A frequência para inspeção técnica é de 6 meses para extintores com carga de dióxido de carbono e cilindros para a gás expelente; de 12 meses para os demais extintores.
Nota: recomendando-se maior frequência de inspeção técnica nos extintores que estejam sujeitos a condições adversas ou severas.

Fonte: Arquivo Pessoal

4.4. TESTE - NOÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO

Na terceira visita, só foi possível avaliar 12 funcionários, apresentando os seguintes resultados:

Tabela 3-Resultado teste de avaliação

Porcentagem Aprovada	0 %	25%	50%	75%	100%
Número de Funcionários	1	1	2	5	3

Fonte: Arquivo pessoal

A maioria dos funcionários avaliados demonstraram ter conhecimentos sobre noções de combate a incêndio, sendo de soma importância no momento de se apresentar um caso de emergência.

Tabela 4-Número de acertos

Número de Pergunta	1	2	3	4
Número de Funcionários	8	9	8	7

Fonte: Arquivo pessoal

Como se pode visualizar na tabela 4, a pergunta que a maioria dos funcionários acertou, foi o conhecimento do número de emergências seguido pelos elementos formadores do fogo e as formas de extinguir o fogo, sendo a pergunta 4, sobre o tipo de extintor adequado para equipamentos elétricos, a pergunta com menos acertos.

É de vital importância realizar treinamentos, em especial, a correta seleção e uso de extintores, já que no momento de se apresentar um princípio de incêndio, conhecimentos deste tipo, podem prevenir perdas patrimoniais, ambientais e humanas.

5. CONCLUSÕES

A partir do que foi apresentado no capítulo de resultados e discussões o objetivo que o trabalho se propôs sobre a avaliação das medidas de segurança contra incêndio de uma Pre-escola foi atendido.

A principal legislação que serve de guia para orientar as medidas de segurança contra incêndio que uma edificação deve possuir, é o Decreto Estadual Nº 56819 de 2011 e as diferentes instruções técnicas do corpo de bombeiros.

As medidas de proteção contra incêndio representam as ferramentas de prevenção e combate a incêndio em uma situação de emergência, sendo de grande importância, sua correta aplicação de acordo com os requisitos estabelecidos na legislação vigente.

A principal legislação que serve de guia para orientar as medidas de segurança contra incêndio que uma edificação deve possuir, é o Decreto Estadual Nº 56819 de 2011 e as diferentes instruções técnicas do corpo de bombeiros.

Verificou-se, que as medidas de segurança contra incêndio exigidas para uma instituição de ensino, foram cumpridas na pré-escola avaliada.

Poderia ser de vital importância, realizar simulados de combate a incêndio com crianças, para avaliar seu grau de resposta frente a situações de emergência.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10897**: Proteção contra incêndio por chuveiro automático. Rio de Janeiro, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13714**: Sistemas de hidrantes e de mangotinhos pra combate a incêndio. Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10898**: Sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12693**: Sistemas de proteção por extintor de incêndio. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 17240**: Sistemas de detecção e alarme de incêndio. Rio de Janeiro, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13432**: Sinalização de segurança contra incêndio pânico –Parte 2: símbolos e suas formas, dimensões e cores. Rio de Janeiro, 2004.

AUREON. São Paulo. Produtos iluminação de emergência. Disponível em: <http://www.aureon.com.br/prods_sistema_centralizado.aspx>. Acesso em: 05 Maio. 2016.

BOSCH. São Paulo. Apresenta Produtos para o sistema de detecção de incêndio. Disponível em: <https://pt.boschsecurity.com/pt/pt_product/productos/firealarmsystems54_6/notificationappliances_7/notificationappliances_7_51>. Acesso em: 26 Abr. 2016.

CETESB. São Paulo. Detecção e monitoramento. Disponível em: <<http://emergenciasquimicas.cetesb.sp.gov.br/logistica/deteccao-e-monitoramento/>>. Acesso em: 26 Abr. 2016.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Instrução Técnica 01- Procedimentos Administrativos**. São Paulo, 2015.

_____. **Instrução Técnica 03 – Terminologia de segurança contra incêndio**. São Paulo, 2015.

_____. **Instrução Técnica 05 – Segurança contra incêndio - urbanística**. São Paulo, 2015.

_____. **Instrução Técnica 09 – Compartimentação horizontal e compartimentação vertical**. São Paulo, 2015.

_____. **Instrução Técnica 10 – Controle de materiais de acabamento e de revestimento**. São Paulo, 2015.

_____. **Instrução Técnica 11 – Saídas de emergência**. São Paulo, 2015.

_____. **Instrução Técnica 14 – Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco**. São Paulo, 2015.

_____. **Instrução Técnica 17 – Brigada de incêndio Parte 1 – Brigada de incêndio**. São Paulo, 2015.

_____. **Instrução Técnica 18 – Iluminação de emergência**. São Paulo, 2015.

_____. **Instrução Técnica 19 – Sistema de detecção e alarme de incêndio**. São Paulo, 2015.

_____. **Instrução Técnica 20 – Sinalização de emergência.** São Paulo, 2015.

_____. **Instrução Técnica 21 – Sistema de proteção por extintores de incêndio.** São Paulo, 2015.

_____. **Instrução Técnica 22 – Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio.** São Paulo, 2015.

_____. **Instrução Técnica 23 – Sistemas de chuveiros automáticos.** São Paulo, 2015.

_____. **Instrução Técnica 24 – Sistema de chuveiros automáticos para áreas de depósito.** São Paulo, 2015.

_____. **Instrução Técnica 43 – Adaptação às normas de segurança contra incêndio – edificações existentes.** São Paulo, 2015.

ITARO. São Paulo. Disponível em: <
<https://www.itaro.com.br/blog/2015/01/saiba-tudo-sobre-a-troca-obrigatoria-dos-extintores-de-incendio-em-2015/>>. Acesso em: 24 Fev. 2016.

SIEMENS. São Paulo. Manual de detectores automáticos de incêndio. Disponível em:<<https://www.downloads.siemens.com/download-center/Download.aspx?pos=download&fct=getasset&id1=A6V10254959>>. Acesso em: 02 Maio. 2016.

PIGNATTA, Valdir. **Segurança contra incêndio em edifícios.** São Paulo: Blucher, 2014.

SANTOS, Jorge. Manual básico de proteção contra incêndios. São Paulo: FUNDACENTRO, 1987.

SEITO, A.I; et.al. **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto n^o 56.819, de 10 de março de 2011. Institui o Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas de risco no Estado de São Paulo e estabelece outras providências, 2011.

TURBOLED. São. Bloco de iluminação autônomo. Disponível em: <<http://turbolediluminacao.com.br/produto/bloco-de-iluminacao-autonomo-turboled-400-6v/>>. Acesso em: 08 Maio. 2016.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo Curso de Especialização de Segurança do Trabalho. **Disciplina Proteção contra incêndios e explosões – Parte A – eST-201– Capítulo 1 – Introdução à segurança contra incêndio (Parte II)**. Páginas 234. Ano 2014.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo Curso de Especialização de Segurança do Trabalho. **Disciplina Proteção contra incêndios e explosões – Parte A – eST-201 – Capítulo 2 – Normas e Regulamentações**. Páginas 234. Ano 2014.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo Curso de Especialização de Segurança do Trabalho. **Disciplina Proteção contra incêndios e explosões – Parte A – eST-201 – Capítulo 3 – Saídas de Emergência**. Páginas 234. Ano 2014.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo Curso de Especialização de Segurança do Trabalho. **Disciplina Proteção contra incêndios e explosões – Parte B – eST-301 – Capítulo 7 – Sistemas fixos de inundação total com agentes limpos**. Páginas 134. Ano 2014.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo Curso de Especialização de Segurança do Trabalho. **Disciplina**

**Proteção contra incêndios e explosões – Parte B – eST-301 – Capítulo 8 –
Sistemas de Detecção e alarme de incêndio. Páginas 134. Ano 2014.**

APÊNDICE A– Características da Instituição

1. Área Total
1. Área Construída
2. Áreas dentro da Escola
 - Vestiários
 - Banheiros
 - Aulas
 - Laboratório de informática
 - Cozinha
 - Sala de professores
 - Outros
3. Horário de funcionamento
4. Numero de Funcionário
5. Os funcionários têm algum tipo de treinamento em combate a incêndio?
6. A instituição realiza algum tipo de treinamento de proteção contra incêndio para os seus funcionários?
7. Os alunos recebem aulas sobre comportamento ou atitudes referentes ao combate a incêndio?
8. Tem acontecido algum incêndio ou princípio de incêndio na instituição?
9. Realizam-se simulacros de emergência na instituição? Com que frequência?

APÊNDICE B – Caracterização medidas de segurança contra incêndio

1. Saídas de emergência			
	Quantidade	Largura (m)	Observações
Acessos			
Descargas			
Saídas			

2. Sinalização de emergência				
Sinalização Básica	Quantidade	Requisito 1.80 m do piso acabado à base da sinalização	Situação Real	Observações
Proibição				
Alerta				
Orientação e Salvamento				
Equipamentos				

3. Extintores	Quantidade	Distancia de caminhamento < 25 m	Altura sobre o piso	Estado certificação e validade	Observações
Portáteis					
Sobrerodas					

APÊNDICE C– Teste noções de combate a incêndio

1. Quais são os quatro elementos formadores do fogo?
 - a. Água, Luz, Fogo, Palitos de fósforo.
 - b. Oxigênio, Combustível, Calor, Água.
 - c. Calor, Combustível, Umidade, Reação em cadeia.
 - d. Oxigênio, Combustível, Calor, Reação em cadeia.

2. Qual é o número de emergências do Corpo de bombeiros?
 - a. 1 2 3
 - b. 1 9 1
 - c. 1 9 2
 - d. 1 9 3

3. O que é necessário para extinguir o fogo? Selecionar a opção mais completa.
 - a. Resfriar (tirar o calor), Abafar (tirar o oxigênio), Remover o material combustível ou Evitar o contato entre os elementos, oxigênio, combustível e calor (romper a reação em cadeia).
 - b. Resfriar (tirar o calor), Abafar (tirar o oxigênio), abrir portas e janelas.
 - c. Remover o material combustível, ativar o alarme de incêndio.
 - d. Resfriar (tirar o calor), jogar água no chão, ativar o alarme de incêndio.

4. Qual o extintor ideal para sólidos combustíveis e equipamentos elétricos respectivamente?
 - a. Água pressurizada, Pó químico.
 - b. Gás carbônico, Água Pressurizada.
 - c. Gás carbônico, Pó químico.
 - d. Somente Água pressurizada.