

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**  
**ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

**SAMUEL SENNA DE SALES**

**DESEMPENHO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO E COMBATE A  
INCÊNDIOS POR HIDRANTES: AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES  
DE OPERAÇÃO DO SISTEMA**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**CURITIBA**

**2016**

**SAMUEL SENNA DE SALES**

**DESEMPENHO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO E COMBATE A  
INCÊNDIOS POR HIDRANTES: AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES  
DE OPERAÇÃO DO SISTEMA**

Trabalho de Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho, do Departamento Acadêmico de Engenharia Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Msc. Eng. Luciene Ferreira Schiavoni Wiczick

**CURITIBA**

**2016**

**SAMUEL SENNA DE SALES**

**DESEMPENHO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO E COMBATE A  
INCÊNDIOS POR HIDRANTES: AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES  
DE OPERAÇÃO DO SISTEMA**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Orientadora:

---

Profa. M.Sc. Luciene Ferreira Schiavoni Wiczick  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR–Campus Curitiba.

Banca:

---

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR–Campus Curitiba.

---

Prof. Dr. Adalberto Matoski  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR–Campus Curitiba.

---

Prof. M.Eng. Massayuki Mário Hara  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR–Campus Curitiba.

Curitiba  
2016

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por guiar e iluminar os meus caminhos e aos meus pais que sempre me apoiaram incondicionalmente.

A minha orientadora Msc. Eng. Luciene Ferreira Schiavoni Wiczick que dedicou parte do seu precioso tempo para me indicar os melhores caminhos para concluir esta especialização.

Dedico aos meus grandes amigos que estiveram presentes em mais esta conquista. Aos novos amigos que fiz na turma CEEST XXXII agradeço pela companhia em mais esta jornada.

Agradeço a Izabel Siqueira por ser sempre tão solícita em ajudar os alunos, em todos os quesitos, mesmo aqueles que não eram de cunho acadêmico.

## RESUMO

**SALES, S. S. Desempenho do Sistema de Proteção e Combate a Incêndios por Hidrantes:** Avaliação das Condições de Operação do Sistema. 2016. P.53. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2016.

A proteção por hidrantes é essencial em edificações com grandes dimensões, pois auxilia no combate e controle de princípio de incêndios, não deixando que o fogo se alastre para outras áreas, sendo assim o perfeito funcionamento do sistema e a correta utilização dos equipamentos do sistema pelos ocupantes da edificação determina o sucesso ou não em combater os princípios de incêndio até a chegada de socorro especializado. Os brigadistas são as pessoas devidamente treinadas, capacitadas e organizadas em prevenir e combater os princípios de incêndio, prestar os primeiros socorros às vítimas, reduzir os danos ao meio ambiente e organizar a evacuação das áreas de risco. O presente estudo visou identificar o real estado de funcionamento do sistema de combate a incêndio por hidrantes e de seus operadores. Foram analisadas duas edificações distintas, classificadas como ocupações mista, sendo realizados ensaios de estanqueidade, ensaio de funcionamento, inspeção visual e questionamentos feitos aos brigadistas a fim de averiguar a cultura de segurança dos ocupantes das áreas de risco. A edificação 01 apresentou falhas graves, falta de equipamentos nos abrigos dos hidrantes e falta de conhecimento técnico para operação do sistema por parte dos brigadistas. A edificação 02 por ter sido vistoriada pelo corpo de bombeiros em fevereiro de 2016 apresentou falhas de menor expressão, ou seja, não apresentou falha que impossibilitasse a utilização do sistema, mas foi igualmente ineficiente a edificação 01 quanto aos treinamentos dos operadores do sistema.

**Palavras-chave:** Sistema de proteção por hidrantes. Ensaio de estanqueidade. Ensaio de funcionamento. Inspeção visual.

## ABSTRACT

SALES, S. S. Performance System for Protection and Fire Fighting for Hydrants: Evaluation of System Operating Conditions. 2016. P.53. Monograph (Specialization in Work Safety Engineering) - Federal Technology University of Paraná. Curitiba, 2016.

The protection by hydrants is essential in large buildings, it helps fight and control a start of a fire, not letting the fire spreading to other areas, thus the perfect system operation and proper use of the system equipment by building occupants determines the success or failure in fighting the start of fire until the arrival of specialized help. The brigade members are properly trained, empowered and organized to prevent and combat the start of a fire, provide first aid to victims, reduce damage to the environment and organize the evacuation of risk areas. This study aimed to identify the actual operating status of the fire-fighting system for fire hydrants and their operators. Two separate buildings were analyzed, classified as mixed occupations, being conducted leaking testing, operational testing, visual inspection and questioning the brigade members in order to ascertain the safety culture of the occupants of the risk areas. The building 01 had serious flaws, lack of equipment in the shelters of hydrants and lack of technical knowledge of system operation by brigade members. The building 02 having been inspected by the fire department in February 2016 presented minor failures, that is, nothing that prevented the use of the system, but it was also as inefficient as the building 01 about the training of system operators.

**Keywords:** Hydrants protection system. Leaking Test. Operational test. Visual inspection.

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Exemplo de instalação de sistema de mangotinho.....            | 20 |
| Figura 2 - Tipos de sistemas de proteção por hidrante ou mangotinhos..... | 21 |
| Figura 3 - Tipos de sistemas conforme NBR 13714.....                      | 22 |
| Figura 4 - Detalhe do abrigo interno.....                                 | 23 |
| Figura 5 - Volume mínimo da reserva técnica de incêndio. ....             | 25 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Quadro 01 – Aplicabilidade dos tipos de sistemas em função da ocupação/uso.....     | 20 |
| Quadro 02 – Classificações.....   | 34 |
| Quadro 03 – Comparativo entre as exigências do CSCIP/CBPR para edificação 01.....   | 37 |
| Quadro 04 – Comparativo entre as exigências do CSCIP/CBPR para edificação 02.....   | 38 |
| Quadro 05 – Equipamentos obrigatórios determinados em projeto.....                  | 39 |
| Quadro 06 – Relatório de avaliação do sistema e seus operadores: Edificação 01..... | 43 |
| Quadro 07 – Observações e comentários: Edificação 01.....                           | 44 |
| Quadro 08 – Relatório de avaliação do sistema e seus operadores: Edificação 02..... | 45 |
| Quadro 09 – Observações e comentários: Edificação 02.....                           | 46 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

CB - Corpo de Bombeiros

CBPR - Corpo de Bombeiros do Paraná

CCB - Comando do Corpo de Bombeiros

CMAR - Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento.

CPI/CB - Código de Prevenção de Incêndios

CSCIP - Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico

CSCIP/PMPR - Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico da Polícia Militar do Paraná

DN - Diâmetro Nominal

EMCB/PMPR - Estado Maior do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná

M<sup>2</sup> - Metro Quadrado

MJ - Megajoule

NGA - Norma Geral de Ação

NPT - Normas e Procedimentos Técnicos

PMPR - Polícia Militar do Paraná

PSS - Plano de Segurança Simplificado

RE - Risco Elevado

RL - Risco Leve

RM - Risco Moderado

RTI - Reserva Técnica de Incêndio

TRRF - Tempo Requerido de Resistência ao Fogo

## Sumário

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>13</b> |
| 1.1 OBJETIVO GERAL .....   | 14        |
| 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....   | 14        |
| 1.3 JUSTIFICATIVA .....  | 14        |
| <br>   |           |
| <b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>  | <b>15</b> |
| 2.1 CSCIP – CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO – CBPR .....                          | 15        |
| 2.2 MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO .....  | 16        |
| 2.3 - DIRETRIZES DE PROJETO .....  | 17        |
| 2.3.1 Classificação das Edificações e Áreas de Risco Quanto à Ocupação. ..                     | 17        |
| 2.3.2 Classificação das Edificações Quanto à Altura .....                                      | 17        |
| 2.3.3 Classificação das Edificações e Áreas de Risco Quanto a Carga de Incêndio.....           | 18        |
| 2.3.4 - Exigências para Edificações Antigas, Existentes e Suas Dimensões..                     | 18        |
| 2.3.5 Definição das Exigências Mínimas de Proteção de uma Edificação.....                      | 18        |
| 2.4.1 Abrigo, Mangueira e Esguicho.....  | 22        |
| 2.4.2 Tubulações e Conexões. ....  | 24        |
| 2.4.3 Distribuição dos Hidrantes e Mangotinhos .....   | 24        |
| 2.4.4 Dispositivo de Recalque.....   | 24        |
| 2.4.5 Reservatórios. ....  | 25        |
| 2.4.6 Bombas de Incêndio. ....   | 25        |
| 2.5 ACEITAÇÃO DO SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIOS POR HIDRANTES. (ANEXO “C” NBR 13714:2000)..... | 26        |
| 2.5.1 Inspeção Visual. ....  | 27        |
| 2.5.2 Ensaio de Estanqueidade. ....  | 27        |
| 2.5.3 Ensaio de Funcionamento.....   | 27        |
| 2.5.3.1 Item C.1.3.1. – Automatização do Sistema. ....   | 28        |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.5.3.2 Item C.1.3.2. – Pressão Dinâmica.....  | 28        |
| 2.5.4 Vistoria Periódica.....  | 29        |
| 2.5.5 Plano de Manutenção.....   | 29        |
| <b>3. METODOLOGIA.....</b>   | <b>31</b> |
| 3.1. LOCAL DA PESQUISA.....  | 31        |
| 3.2. CLASSIFICAÇÕES.....   | 32        |
| 3.3. INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS.....  | 32        |
| <b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>   | <b>34</b> |
| O presente capítulo tem como objetivo analisar e expor os resultados encontrados na pesquisa. 34 |           |
| 4.1. CLASSIFICAÇÕES.....   | 34        |
| 4.1.1 Edificação 01.....   | 35        |
| 4.1.2 Edificação 02.....   | 35        |
| 4.2. TABELA RESUMO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA DAS EDIFICAÇÕES.....                                 | 36        |
| 4.2.1 Edificação 01.....   | 36        |
| 4.2.2 Edificação 02.....   | 37        |
| 4.3. SISTEMA DE HIDRANTE ADOTADO.....  | 38        |
| 4.3.1 Edificação 01.....   | 39        |
| 4.3.2 Edificação 02.....   | 40        |
| 4.4. ENSAIOS DE ESTANQUEIDADE E DE FUNCIONAMENTO DO SISTEMA. 41                                  |           |
| 4.4.1 Edificação 01.....   | 41        |
| 4.4.2 Edificação 02.....   | 42        |
| 4.5 QUESTIONÁRIO DE INSPEÇÃO.....  | 42        |
| 4.5.1 Edificação 01.....   | 43        |
| 4.5.2 Edificação 02.....   | 45        |

**5. CONCLUSÃO.....48**

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE INSPEÇÃO DAS INSTALAÇÕES 51**

**ANEXO A – NORMAS DE PROCEDIMENTOS TÉCNICOS CB/PR.....52**

## 1. INTRODUÇÃO

Em alguns casos para que ocorram algumas mudanças na cultura de segurança de uma população são necessárias tragédias incomensuráveis. Alguns incêndios históricos como o do edifício Joelma em 1974, localizado em São Paulo - SP e o da boate Kiss em 2013, na cidade de Santa Maria - RS foram marcos históricos para o Brasil quanto à necessidade de se rever os conceitos de segurança para situações de incêndio e pânico.

Em sua maioria os incêndios podem ser causados por curtos-circuitos nas instalações elétricas, sabidamente os componentes elétricos por serem mal instalados, dimensionados e escolhidos quanto as suas características de fabricação ocasionam sobrecargas, aquecimento de fios, componentes e faíscas que podem gerar chamas (IBAPE, 2013).

A fim de extinguir princípios de incêndio são dimensionados alguns sistemas para a proteção de vidas e bens materiais que são baseados em códigos de segurança estaduais e normas brasileiras vigentes. As exigências contidas nos códigos visam garantir os meios necessários ao combate a incêndios, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação dos ocupantes das edificações.

No estado do Paraná o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CSCIP) exige a proteção por hidrantes para edificações com área maior do que 1.500m<sup>2</sup> em grupos classificados como risco leve (RL), em edificações com risco moderado (RM) ou risco elevado (RE) com área maior do que 1.000m<sup>2</sup>. As únicas edificações que se enquadram nas dimensões supracitadas e que não necessitam de proteção por hidrantes são as construções temporárias da divisão F-7 e os depósitos com baixa carga de incêndio, divisão J-1 até 12m de altura.

A proteção por hidrantes é essencial em edificações com grandes dimensões, pois auxilia no combate e controle de princípio de incêndios, não deixando que o fogo se alastre para outras áreas, sendo assim o perfeito funcionamento do sistema e a correta utilização dos equipamentos do sistema pelos ocupantes da edificação determina o sucesso ou não em combater os princípios de incêndio até a chegada de socorro especializado. Os brigadistas são as pessoas devidamente treinadas, capacitadas e organizadas em prevenir e combater os princípios de incêndio, prestar os primeiros

socorros às vítimas, reduzir os danos ao meio ambiente e organizar a evacuação das áreas de risco.

### 1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do presente trabalho foi caracterizar o estado atual do sistema de combate a incêndio por hidrantes de duas edificações distintas e de seus operadores, levando em consideração suas classificações quanto à altura, carga de incêndio, tipo de risco, tipo de sistema, volume do reservatório e dimensões em planta.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos foram:

- Identificar possíveis falhas do sistema de combate a incêndio por hidrantes conforme item C.1.1 da NBR 13714:2000.
- Identificar possíveis vazamentos através do ensaio de estanqueidade na rede.
- Verificar automatização do sistema através dor ensaio de funcionamento C.1.3.1 da NBR 13714:2000.
- Identificar possíveis falhas do sistema e seus equipamentos.
- Averiguar a capacitação dos operadores do sistema.
- Propor questionário de manutenção do sistema para formar uma cultura de segurança.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

Atualmente os sistemas de combate a incêndio são elaborados com mais eficiência para a proteção de vidas e de bens materiais, deste modo à utilização dos equipamentos e a cultura de segurança deveria ser bem formada dentro das edificações pelos responsáveis em operar os sistemas e coordenar a evacuação em caso de emergência. O presente trabalho visa entender quais são as reais condições dos sistemas de combate a incêndio por hidrantes e de seus operadores, verificando as conformidades exigidas pelas normas brasileiras.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo serão apresentados os conceitos básicos sobre o código de segurança contra incêndio e pânico do estado do Paraná, suas exigências para elaboração de projetos de prevenção e alguns parâmetros para se executar a aceitação do sistema de prevenção e combate a incêndios conforme o anexo C da NBR 13714:2000.

### 2.1 CSCIP – CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO – CBPR

A fim de evitar ocorrência de sinistros, preservar a vida e os bens materiais, foram desenvolvidas as primeiras exigências preventivas do Corpo de Bombeiros (CB) no início da década de 70, nesta época foi instituído a Norma Geral de Ação (NGA), que posteriormente foi substituída pela primeira edição do Código de Prevenção de Incêndios do Corpo de Bombeiros (CPI/CB) no ano de 1976, após 25 anos sem ser alterado houve uma terceira atualização do código em 2001 (FERNANDES, 2015).

Em outubro de 2011 foi publicada a portaria 002/11 pelo Corpo de Bombeiros do Paraná (CBPR) com o objetivo de instituir o CSCIP, regulando Normas de Procedimentos Técnicos (NPT) e invalidando o CPI/CB, que estava vigente desde 2001 (LUCAS, 2012).

O novo código de segurança entrou em vigor a partir de janeiro de 2012, sendo exigido em todo o estado do Paraná para as edificações e áreas de risco, exceto para edificações de uso residencial exclusivamente unifamiliares e residências exclusivamente unifamiliares localizadas no pavimento superior de ocupação mista com até dois pavimentos e que possuam acessos independentes (CSPCIP, 2014).

Desde que o CSCIP entrou em vigor ele sofreu algumas alterações, visando sempre à necessidade de atualização das medidas de segurança. A primeira alteração do código foi feita em 2014, através da portaria interna nº 006/2014 do Comando do Corpo de Bombeiros (CCB). A última alteração vigente se deu através da Portaria Interna nº 002/2015 do CCB, promulgada em 15 de Março de 2015 pelo Cel. QOBM Juceli Simiano Junior. Nesta última alteração foram considerados pelo comandante os estudos realizados pelo Estado Maior do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná (EMCB/PMPR) que verificou a imprescindibilidade de revisões nos procedimentos técnicos. Também se fazia necessária à correção de eventuais falhas técnicas, a

necessidade em adaptar as medidas de segurança a realidade social e econômica do Estado do Paraná. Outra consideração e alteração instituída por essa portaria foi a fim de tornar mais célere à tramitação da análise do projeto e vistorias em estabelecimentos, efetivando o Plano de Segurança Simplificado (PSS) (PORTARIA N°002/2015 EMCB/PMPR, 2015).

Os objetivos deste código são dispostos no artigo 2º do CSCIP/CBPR.

- I - proteger a vida dos ocupantes das edificações e áreas de risco, em caso de incêndio;
- II - dificultar a propagação do incêndio, reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio;
- III - proporcionar meios de controle e extinção do incêndio;
- IV - dar condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros;
- V - proporcionar a continuidade dos serviços nas edificações e áreas de risco. (CSCIP, 2014).

Intencionado a se cumprir os objetivos propostos, atualmente o CSCIP é composto por 41 NPT que podem ser divididas em partes ou não. Essas normas estabelecem os procedimentos administrativos, simbologias gráficas, terminologias, adaptações às normas anteriores e procedimentos para elaboração das medidas de segurança. No ANEXO A estão relacionados todos os procedimentos técnicos a serem seguidos no estado do Paraná e identificado com a palavra “Novo!” as NPT que sofreram alteração pela portaria interna número 002/2015 do CCB.

## 2.2 MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

ONO (2007) descreve a oportunidade de agrupar as medidas de segurança contra incêndio em medidas de prevenção e medidas de proteção. As medidas de proteção são aquelas destinadas a proteger a vida humana e os bens materiais dos efeitos lesivos do incêndio que já se desenvolveu, já as medidas de prevenção são as medidas implementadas a fim de prevenir o início do incêndio, a junção dessas medidas tem intenção de trazer os riscos para níveis aceitáveis. Essas medidas devem ser desenvolvidas na fase de elaboração do projeto, sendo os autores e/ou responsáveis técnicos os encarregados pelo detalhamento técnico dos projetos e pelo fiel cumprimento das medidas de segurança nas instalações ou áreas de risco, já o proprietário ou responsável pelo uso da edificação fica incumbido em utilizar a edificação de acordo com a ocupação que foi projetada, tomando as providências cabíveis para a adequação e manutenção da edificação, como descrito no CAPÍTULO IV do CSCIP/PMPR.

O CAPÍTULO X do CSCIP/PMPR, artigo 26º, constitui as medidas de segurança das áreas de risco da seguinte forma:

- I - acesso de viatura na edificação e áreas de risco;
- II - separação entre edificações;
- III - resistência ao fogo dos elementos de construção;
- IV - compartimentação;
- V - controle de materiais de acabamento;
- VI - saídas de emergência;
- VII - elevador de emergência;
- VIII - controle de fumaça;
- IX - gerenciamento de risco de incêndio;
- X - brigada de incêndio;
- XI - brigada profissional;
- XII - iluminação de emergência;
- XIII - detecção automática de incêndio;
- XIV - alarme de incêndio;
- XV - sinalização de emergência;
- XVI - extintores;
- XVII - hidrante e mangotinhos;
- XVIII - chuveiros automáticos;
- XIX - resfriamento;
- XX - espuma;
- XXI - sistema fixo de gases limpos e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>);
- XXII - sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA);
- XXIII - controle de fontes de ignição (sistema elétrico; soldas; chamas; aquecedores etc.) (CSCIP, 2014).

### 2.3 - DIRETRIZES DE PROJETO

Para se definir a diretriz de projeto e conseqüentemente as medidas de segurança a se tomar para cada área de risco devem ser observadas as tabelas em anexo ao CSCIP, as tabelas 1, 2, 3 e 4 são primordiais para determinar as medidas de segurança aplicáveis a qualquer edificação e estão disponíveis no anexo C.

#### 2.3.1 Classificação das Edificações e Áreas de Risco Quanto à Ocupação.

Em primeiro lugar se define as ocupações ou o uso da área de risco, essa classificação é feita através da TABELA 1 do CSCIP. Essa tabela contém 12 grupos, que variam do grupo A ao grupo M e 57 divisões (CSCIP – CB/PMPR, 2014).

#### 2.3.2 Classificação das Edificações Quanto à Altura

O segundo parâmetro a se definir é a altura da edificação, de acordo com o CSCIP a altura da edificação é medida em metros entre o piso mais baixo ocupado ao piso do último pavimento, podendo ser ascendente ou descendente. As áreas de risco são classificadas em seis diferentes tipos, como exposto pelo CSCIP na tabela 2 - Classificação das Edificações Quanto à Altura (CSCIP – CB/PMPR, 2014).

### 2.3.3 Classificação das Edificações e Áreas de Risco Quanto a Carga de Incêndio.

A tabela 3 do CSCIP propõe os tipos de risco que a edificação está exposta a partir da determinação da carga de incêndio. A NPT-014 (2014) define a carga de incêndio como sendo a soma das energias caloríficas possíveis de serem liberadas pela combustão completa de todos os materiais combustíveis em um espaço, inclusive os revestimentos das paredes, divisórias, pisos e tetos. Neste mesmo procedimento técnico são definidos os dois métodos possíveis para o cálculo da carga de incêndio específica, podendo ser estimados através do método de cálculo probabilístico ou pelo método de cálculo determinístico, ambos os cálculos devem ser expressos em megajoule (MJ) por metro quadrado (m<sup>2</sup>). O CSCIP estabelece três níveis de risco:

- RL: carga de incêndio de até 300 MJ/m<sup>2</sup>.
- RM: carga de incêndio entre 300 e 1200 MJ/m<sup>2</sup>.
- RE: carga de incêndio acima de 1200 MJ/m<sup>2</sup>.

### 2.3.4 - Exigências para Edificações Antigas, Existentes e Suas Dimensões.

A tabela 4 do CSCIP define as exigências para as edificações antigas e existentes, ambas devem atender a NPT-002 e ao CPI/CB-PMPR (2001). Também é importante nessa etapa do projeto se definir as dimensões em planta, determinando toda a metragem quadrada das respectivas ocupações da área de risco.

### 2.3.5 Definição das Exigências Mínimas de Proteção de uma Edificação.

Após os itens das quatro primeiras tabelas terem sido respondidos deve-se observar as medidas de segurança contra incêndio que serão exigidas, essas exigências são expressas na tabela 5, para locais classificados como RL, com área menor que 1.500m<sup>2</sup> e altura igual ou inferior a 9,0m ou locais classificados como RM / RE, área menor que 1.000m<sup>2</sup> e altura igual ou inferior a 6,0m. Já as variações da tabela 6 do CSCIP demonstram as exigências para edificações classificadas para todos os grupos e divisões, mas desde que sejam em locais com RL, área igual ou superior a 1.500m<sup>2</sup> e/ou altura superior a 9,0m ou RM / RE, com área igual ou superior a 1.000m<sup>2</sup> e/ou altura superior a 6,0m.

Após todos os parâmetros analisados e as medidas de segurança determinadas devem-se dimensionar os sistemas de proteção e combate a incêndios de acordo com os procedimentos técnicos do CBPR e normas brasileiras em vigência. Para o presente estudo será abordado apenas o sistema de combate a incêndios por hidrantes e

mangotinhos, a fim de elucidar as características de projeto e executivas deste dispositivo.

## 2.4 HIDRANTES E MANGOTINHOS

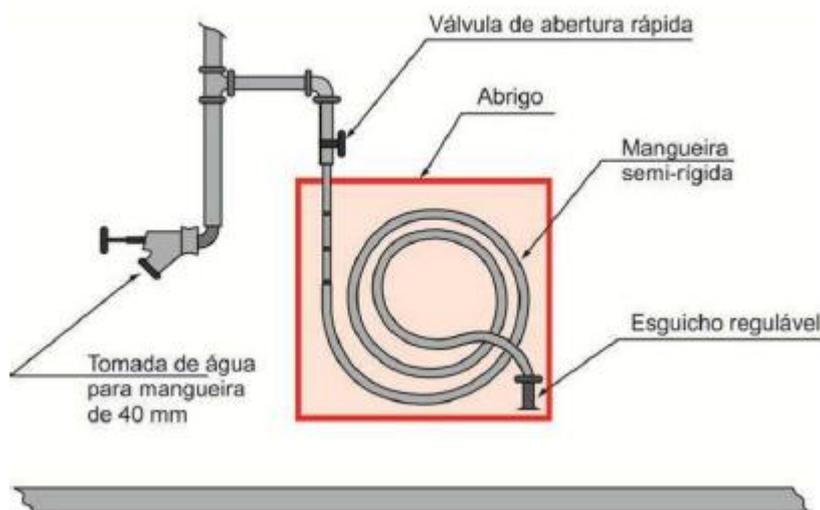
O sistema de hidrantes e mangotinhos é o sistema de combate a incêndio composto por reserva técnica de incêndio (RTI), inferior ou através de reservatório elevado, bombas de incêndio devidamente protegidas contra ação das intempéries e com seus referentes equipamentos de controle e acionamento, rede de tubulações de sucção e de recalque, hidrantes ou mangotinhos com suas respectivas válvulas, abrigos, mangueiras, conexões de engate rápido também denominados com adaptadores storz, esguichos de jato neblinado/sólido e outros acessórios descritos na NBR 13714:2000 e NPT-022.

A NBR 13714:2000 – “Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a Incêndio.”, tem como principal objetivo fixar as condições mínimas exigíveis para as instalações do sistema, a manutenção, o dimensionamento, a aceitação do sistema pelo contratante e o manuseio dos equipamentos, bem como definir as características, dos componentes de sistemas de hidrantes e de mangotinhos para uso exclusivo em combate a incêndio. Esse objetivo é compartilhado pela NPT-022 do corpo de bombeiros do estado do Paraná, tendo sua última atualização em Março de 2015. A norma técnica 13714 (2000) também é bem clara quanto às áreas em que ela não se aplica, como por exemplo, áreas de indústrias petroquímicas, refinarias de petróleo, terminais e bases de distribuição de derivados de petróleo e instalações de armazenagem de líquidos e gases combustíveis e inflamáveis que disponham de normas brasileiras específicas, tais como: postos de serviços, aeroportos, entre outros.

A NPT-022 define que este procedimento técnico deve ser aplicado às edificações ou áreas de risco em que seja necessária a instalação de sistemas de hidrantes e/ou de mangotinhos para combate a incêndio, de acordo com o previsto no CSCIP/PMPR.

De acordo com MONTICO (2007) os mangotinhos são apropriados apenas para edificações com ocupação de risco leve. Os mangotinhos oferecem uma maior facilidade e rapidez para utilização, podendo ser manuseados por apenas uma pessoa e tendo uma vazão de água inferior ao sistema de hidrantes. São compostos basicamente por pontos de tomadas de água onde há uma simples saída contendo válvula de abertura rápida,

adaptador quando necessário, mangueira semi-rígida, esguicho regulável e demais acessórios. Seus componentes são essencialmente os mesmos dos sistemas de hidrantes, com mangueiras de 25mm ou 32mm de diâmetro com esguicho regulável.



**Figura 1 - Exemplo de instalação de sistema de mangotinho.**  
**Fonte: NPT-022 – Anexo A, p. 17. (2015)**

A NPT-003 (2014) define hidrante como ponto de tomada de água onde há uma (simples) ou duas (duplo) saídas contendo válvulas angulares com seus respectivos adaptadores, tampões, mangueiras de incêndio e demais acessórios.

Os sistemas de combate a incêndio estão classificados com base na tabela 1 do CSCIP/CBPR e são definidos em sistema tipo 1 (mangotinho) e sistemas do tipo 2, 3, 4 e 5 (hidrantes), conforme especificado na tabela 01, também disponibilizada na NPT-022 (2015).

**Quadro 01 – Aplicabilidade dos tipos de sistemas em função da ocupação/uso.**

(continua)

| CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO CONFORME TABELA 1 DO CSCIP-CB/PMR |               |  |   |  |               |
|--|---------------|--|---|--|---------------|
| <b>OCUPAÇÃO</b>  | <b>A</b>      | A-2 e A-3  | -   | -                                      | -             |
|  | <b>B</b>      | -  | B-1 e B-2   | -                                      | -             |
|  | <b>C</b>      | C-1  | C-2 (até 1000 MJ/m <sup>2</sup> ) e C-3               | C-2 (acima de 1000 MJ/m <sup>2</sup> ) | -             |
|  | <b>D</b>      | D-1, D-2, D-3 e D-4 (até 300 MJ/m <sup>2</sup> ) | D-1, D-2, D-3 e D-4 (acima de 300 MJ/m <sup>2</sup> ) | -                                      | -             |
|  | <b>E</b>      | E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6                    | -   | -                                      | -             |
| <b>SISTEMA</b>   | <b>TIPO I</b> | <b>TIPO II</b>                                   | <b>TIPO III</b>                                       | <b>TIPO IV</b>                         | <b>TIPO V</b> |

**Fonte: NPT-022, p. 05. (2015)**

**Quadro 01 – Aplicabilidade dos tipos de sistemas em função da ocupação/uso.**

(Conclusão)

| CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO CONFORME TABELA 1 DO CSCIP-CB/PMPR |        |  |  |                                       |           |
|---|--------|--|--|---------------------------------------|-----------|
| OCUPAÇÃO  | F      | F-1 (até 300 MJ/m <sup>2</sup> ), F-2, F-3, F-4, F-8 | F-1 (acima de 300 MJ/m <sup>2</sup> ), F-5, F-6, F-7, F-9, F-10 e F-11 | -                                     | -         |
|   | G      | G-1, G-2, G-3 e G-4                                  | -  | -                                     | G-5       |
|   | H      | H-1, H-2, H-3, H-5 e H-6                             | H-4  | -                                     | -         |
|   | I      | I-1  | I-2 (até 800 J/m <sup>2</sup> )  | I-2 (acima de 800 MJ/m <sup>2</sup> ) | I-3       |
|   | J      | J-1 e J-2  | J-3 (até 800 MJ/m <sup>2</sup> )                                       | J-3 (acima de 800 MJ/m <sup>2</sup> ) | J-4       |
|   | L      | -  | -  | L-1                                   | L-2 e L-3 |
|   | M      | M-3  | -  | M-1 e M-5                             | -         |
| SISTEMA   | TIPO I | TIPO II  | TIPO III   | TIPO IV                               | TIPO V    |

Fonte: NPT-022, p. 05. (2015)

Definidos o tipo de sistema a se instalar na edificação devem ser determinados os componentes de cada hidrante, as vazões de projeto, o número de expedições e os diâmetros dos equipamentos. A figura 02 pode ser encontrada na NPT-022 (2015) e define alguns desses parâmetros.

| Tipo | Esguicho Regulável (DN) | Mangueiras de Incêndio |                          | Número de Expedições <sup>1</sup> | Vazão mínima (l/min) <sup>3</sup> | Pressão mínima (mca) <sup>4</sup> |         |
|------|-------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------|
|      |                         | DN                     | Comprimento <sup>2</sup> |                                   |                                   |                                   |         |
|      |                         |                        | Interno                  |                                   |                                   |                                   | Externo |
| 1    | 25                      | 25                     | 30                       | 60                                | simples                           | 100                               | 10      |
| 2    | 40                      | 40                     | 30                       | 60                                | simples                           | 150                               | 10      |
| 3    | 40                      | 40                     | 30                       | 60                                | simples                           | 200                               | 10      |
| 4    | 40                      | 40                     | 30                       | 60                                | simples                           | 300                               | 10      |
|      | 65                      | 65                     | 30                       | 60                                | simples                           | 300                               | 10      |
| 5    | 65                      | 65                     | 30                       | 60                                | duplo                             | 600                               | 10      |

**Figura 2 - Tipos de sistemas de proteção por hidrante ou mangotinhos.**

Fonte: NPT-022, p. 04. (2015).

Os sistemas previstos pela NBR 13714 (2000) são um pouco diferentes dos estipulados pelas normas técnicas do corpo de bombeiros do estado do Paraná, conforme é observado na figura 03 abaixo.

| Tipo | Esguicho                             | Mangueiras     |                            | Saídas | Vazão<br>L/min                        |
|------|--------------------------------------|----------------|----------------------------|--------|---------------------------------------|
|      |                                      | Diâmetro<br>mm | Comprimento<br>máximo<br>m |        |                                       |
| 1    | Regulável                            | 25 ou 32       | 30                         | 1      | 80 <sup>1)</sup> ou 100 <sup>2)</sup> |
| 2    | Jato compacto<br>Ø16 mm ou regulável | 40             | 30                         | 2      | 300                                   |
| 3    | Jato compacto<br>Ø25 mm ou regulável | 65             | 30                         | 2      | 900                                   |

**Figura 3 - Tipos de sistemas conforme NBR 13714.**  
Fonte: ABNT (2000).

#### 2.4.1 Abrigo, Mangueira e Esguicho.

De acordo com a NBR 13714 (2000) o abrigo é definido como um compartimento, embutido ou aparente, dotado de porta, destinado a armazenar mangueiras, esguichos, carretéis e outros equipamentos de combate a incêndio, capaz de proteger contra intempéries e danos diversos. Eles podem ser produzidos em alvenaria, materiais metálicos, fibra ou vidro laminado. A NBR 13714 (2000) descreve que o abrigo deve ser obrigatoriamente na cor vermelha, já a NPT-022 determina que ele seja de qualquer cor, desde que esteja sinalizado de acordo com a NPT-011. Os abrigos devem dispor de apoio ou fixação própria, independente da tubulação que o abastece e em hipótese alguma deve ser utilizado para outro fim além dos estabelecidos por esta norma. Os abrigos devem ser fixados a uma altura “h” que esteja compreendido entre  $1,00\text{m} < h < 1,50\text{m}$ , visível e de fácil acesso. As portas dos abrigos não podem dispor de trancas, trincos ou cadeados que impossibilitem a sua fácil e imediata abertura, e se por algum motivo o mesmo permanecer trancado, a chave deve estar disposta no abrigo, em local de fácil acesso e envolta por um material facilmente violável.

As mangueiras de incêndio são obrigatoriamente dispostas dentro dos abrigos, acondicionadas de maneira que permita a sua rápida utilização. As mangueiras flexíveis são acomodadas em espiral, aduchadas ou em ziguezague, já as mangueiras semirrígidas podem ser guardadas nos abrigos enroladas, com ou sem uso de dispositivo rígido destinado ao enrolamento de mangueiras, conhecido como carretel axial (NBR 12779:2009).

As mangueiras podem ser comercializadas em quatro diferentes tamanhos, 15m, 20m, 25m e 30m, as do tipo 1 são dedicadas exclusivamente para edificações com ocupações residenciais, para locais onde a edificação for ocupada por uma indústria, comércio ou local para reunião de público a mangueira utilizada deverá ser do tipo 2 em

diante. O tipo de mangueira, local para a sua utilização e as pressões de teste são definidos na NBR 11861:1988, Mangueira de incêndio - Requisitos e métodos de ensaio.

A manutenção das mangueiras compreende as atividades de teste hidrostático, reparos, reempatação, limpeza e secagem, todos os serviços devem ser executados por empresa capacitada.

Os esguichos são definidos pela NBR 13714 (2000) como dispositivos para lançamento de água através das mangueiras, sendo reguláveis, possibilitando a emissão do jato compacto ou neblina, ou não-reguláveis, possibilitando somente a emissão de jato compacto. Já a NPT-022, com sua última atualização de março de 2015 não admite a utilização de esguichos que possibilite apenas o jato sólido. Nos projetos de combate a incêndio e pânico do estado do Paraná são admitidos três diâmetros nominais para os esguichos de jato regulável, são eles 25mm, 40mm ou 1.1/2” e os de 65mm ou 2.1/2”.

A figura 4 demonstra o esquema de instalação dos registros do sistema de hidrantes e disposição dos equipamentos dentro do abrigo interno.

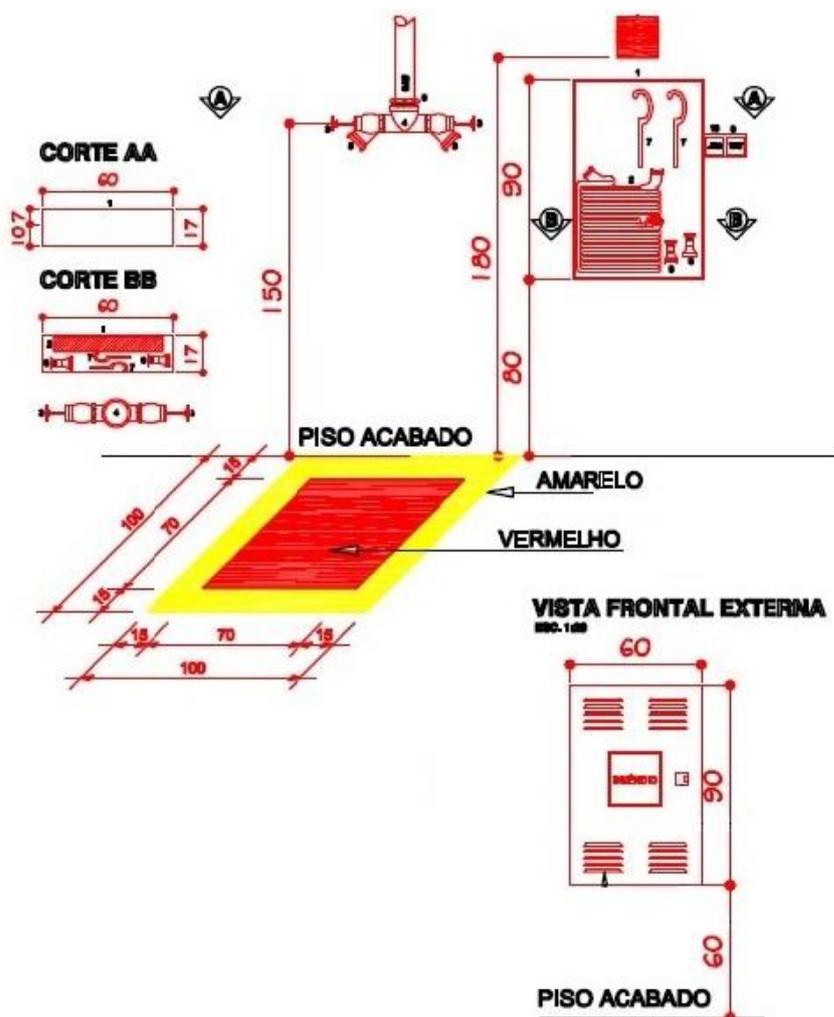


Figura 4 - Detalhe do abrigo interno.  
Fonte: Projeto aprovado da edificação 02 (2015).

#### 2.4.2 Tubulações e Conexões.

As tubulações e conexões destinadas ao sistema de combate a incêndio por hidrantes devem ser produzidas em material capaz de resistir os efeitos do calor, mantendo seu perfeito funcionamento. As conexões e uniões entre tubulações devem ser estanques e estáveis. Toda a rede deve ser fixada em elementos estruturais da edificação através de suportes metálicos, rígidos e espaçados em no máximo 4 metros, de maneira que cada suporte resista a cinco vezes ao peso da tubulação cheia de água e mais 100Kg, conforme especificado na NBR 10897 - Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos (2014). Os tubos de aço devem ser conforme a NBR 5580:1993, NBR 5587:1985 ou NBR 5590:1995.

#### 2.4.3 Distribuição dos Hidrantes e Mangotinhos.

A NPT-022 (2015) determina os critérios para a distribuição dos pontos de tomada de água, o procedimento técnico descreve que os hidrantes e mangotinhos devem ser dispostos nas proximidades das portas externas, escadas e/ou acesso principal a ser protegido, a não mais do que 5,00m, devendo estar sempre fora das escadas ou antecâmaras de fumaça.

Para ambientes internos as edificações, as mangueiras do sistema de combate a incêndio por hidrantes poderá ter no máximo 30m, composta preferencialmente por mangueiras com lances de 15m, para ambientes externos as mangueiras podem ser compostas por até quatro lances de 15m, totalizando uma mangueira com 60m. Esse sistema deve ser distribuído de maneira que nenhum ponto da edificação fique sem proteção e que não haja comprometimento da rota de fuga dos ocupantes.

#### 2.4.4 Dispositivo de Recalque.

O dispositivo de recalque é para uso do CB, ele permite o recalque de água para o sistema, podendo ser dentro da propriedade quando o acesso do CB estiver garantido (NBR 13714:2000).

Todos os sistemas devem ser dotados de dispositivo de recalque, podendo ser reduzidos para DN 65 e engates compatíveis com os do CB. Esse dispositivo deve ser preferencialmente de coluna, podendo também ser instalado no passeio público, afastados a no mínimo 0,50m da guia do passeio e no máximo 5,00m. Para dispositivos enterrados em caixa de alvenaria é obrigatório à existência de um fundo permeável ou dreno, tampa

articulada de ferro fundido identificada com os dizeres “Hidrante de Recalque” ou “Incêndio” (NPT-022, 2015).

#### 2.4.5 Reservatórios.

O volume do reservatório do sistema de combate a incêndio por hidrantes deve ser dimensionado para atender a situação de maior demanda da edificação, a água do reservatório deve ser preservada conforme estabelecido na NBR 5626:1998 - Instalação predial de água fria, totalmente fechados, afim de não permitir a entrada de luz e materiais indesejáveis que possa prejudicar a qualidade da água, o reservatório deve ser construído em material que tenha resistência mecânica e resistência ao fogo, com tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF) mínimo de 2 horas.

A tomada de água para combate a incêndio pode ser através de reservatório elevado, que utiliza a ação da gravidade como componente do dimensionamento hidráulico pelo calculista. Reservatórios ao nível do solo, semienterrados ou subterrâneos, devem sempre ser compostos por poço de sucção. A figura 4 determina o volume mínimo da reserva técnica de incêndio de acordo com o tipo de sistema dimensionado pela NPT-022.

| Tipo de Sistema | ÁREA DA EDIFICAÇÃO E/OU ÁREA DE RISCO |  |   |  |  |                               |
|-----------------|---------------------------------------|--|---|--|--|-------------------------------|
|                 | Até 2.500m <sup>2</sup>               | Acima de 2.500m <sup>2</sup> até 5.000m <sup>2</sup> | Acima de 5.000m <sup>2</sup> até 10.000m <sup>2</sup> | Acima de 10.000m <sup>2</sup> até 20.000m <sup>2</sup> | Acima de 20.000m <sup>2</sup> até 50.000m <sup>2</sup> | Acima de 50.000m <sup>2</sup> |
| Tipo 1          | 5m <sup>3</sup>                       | 8m <sup>3</sup>                                      | 12m <sup>3</sup>                                      | 18m <sup>3</sup>                                       | 25m <sup>3</sup>                                       | 35m <sup>3</sup>              |
| Tipo 2          | 8m <sup>3</sup>                       | 12m <sup>3</sup>                                     | 18m <sup>3</sup>                                      | 25m <sup>3</sup>                                       | 35m <sup>3</sup>                                       | 48m <sup>3</sup>              |
| Tipo 3          | 12m <sup>3</sup>                      | 18m <sup>3</sup>                                     | 25m <sup>3</sup>                                      | 35m <sup>3</sup>                                       | 48m <sup>3</sup>                                       | 70m <sup>3</sup>              |
| Tipo 4          | 28m <sup>3</sup>                      | 32m <sup>3</sup>                                     | 48m <sup>3</sup>                                      | 64m <sup>3</sup>                                       | 96m <sup>3</sup>                                       | 120m <sup>3</sup>             |
| Tipo 5          | 32m <sup>3</sup>                      | 48m <sup>3</sup>                                     | 64m <sup>3</sup>                                      | 96m <sup>3</sup>                                       | 120m <sup>3</sup>                                      | 180m <sup>3</sup>             |

**Figura 5 - Volume mínimo da reserva técnica de incêndio.**

**Fonte: NPT-022, p. 12. (2015).**

Também podem ser utilizadas fontes naturais como lagos, lagoas, açudes e rios como reservatórios para abastecer o sistema de hidrantes.

#### 2.4.6 Bombas de Incêndio.

A NPT-022 (2015) determina que a bomba hidráulica destinada a recalcar água e dedicada ao uso exclusivo para combate a incêndios deve ser do tipo centrífuga acionada por motor elétrico ou a combustão. O sistema de combate a incêndio por hidrantes pode ser composto por mais de uma bomba, quando há a necessidade de se manter a rede do

sistema de hidrantes sempre pressurizada são instaladas uma bomba principal e outra de pressurização do sistema, esta é conhecida como bomba Jockey. A função da bomba Jockey é manter o sistema pressurizado em uma faixa pré-estabelecida a fim de compensar possíveis perdas de pressão do sistema. A automatização do sistema é feita através de pressostatos ligados aos painéis de comando e chaves de partidas dos motores da bomba.

O Anexo B da NBR 13714 (2000) é normativo para as bombas centrífugas destinadas ao uso em sistemas de proteção por hidrantes e mangotinhos, determinando também a vazão máxima permitida para bombas Jockey, que é de 20 l/min, como prescrito no item B.1.13 da NBR 13714 (2000).

## 2.5 ACEITAÇÃO DO SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIOS POR HIDRANTES. (ANEXO “C” NBR 13714:2000)

Após o sistema devidamente projetado e instalado na edificação ou área de risco, deve ser feita a aceitação do sistema. A NBR 13714 (2000) em seu anexo C determina alguns parâmetros principais de desempenho do sistema a serem analisados, é recomendado fazer uma inspeção visual de todo o sistema a fim de verificar as conformidades dos equipamentos e acessórios instalados. Deve também ser realizado o ensaio de estanqueidade das tubulações de sucção, do recalque e do reservatório, ensaio de funcionamento do conjunto de motobomba e seu tipo de acionamento.

É preciso assegurar que todos os pontos dos hidrantes ou mangotinhos tenham sido instalados em conformidade com o projeto, que as tubulações tenham sido executadas conforme indicados em planta e sejam de material que suporte até 18 Kgf/cm<sup>2</sup> de pressão sem se romperem ou apresentarem vazamento. É fundamental que todas as modificações introduzidas pelo instalador sejam documentadas, incluídas no projeto e aprovadas pelo projetista ou responsável técnico pelo projeto. Todas essas verificações e recomendações devem sempre ser feitas por profissional legalmente habilitado.

As inspeções periódicas possibilitam o aumento da vida útil do sistema e a melhora do seu desempenho. Quando realizada de forma planejada e com periodicidades pré-determinada, proporciona um aumento da confiabilidade e disponibilidade das instalações, seu perfeito funcionamento e operação, evitando situações inesperadas e situações de pânico.

### 2.5.1 Inspeção Visual.

A inspeção visual é de extrema importância para saber as reais condições do sistema e seus equipamentos, a NBR 13714 (2000) determina alguns questionamentos a serem respondidos na inspeção visual, esses questionamentos estão listados abaixo.

- I) O posicionamento dos pontos de hidrantes e/ou mangotinhos corresponde às indicações das plantas?
  - II) A reserva de incêndio está armazenada convenientemente e no volume adequado?
  - III) Os pontos de hidrantes e/ou mangotinhos estão montados com todos os materiais e acessórios previstos, e totalmente desobstruídos?
  - IV) Os pontos de hidrantes e/ou mangotinhos mais favoráveis e mais desfavoráveis hidráulicamente correspondem àqueles indicados no projeto?
  - V) Caso a edificação tenha dois ou mais sistemas, estes podem ser prontamente identificados quanto às suas características de funcionamento e finalidades?
- (NBR 13714:2000, p. 20).

### 2.5.2 Ensaio de Estanqueidade.

Para se adequar ao “anexo C” da NBR 13714 (2000) todo o sistema deve ser ensaiado sob pressão hidrostática equivalente a 1,5 vez a pressão máxima de trabalho, ou 15 Bar (15,3 Kgf/cm<sup>2</sup>) no mínimo, durante 2 h, não sendo tolerados quaisquer vazamentos no sistema.

POLITO (2012) afirma que a responsabilidade pela estanqueidade do sistema é de inteira responsabilidade da empresa que executou as instalações, tendo a comprovação feita através de certificado de responsabilidade e garantia do sistema.

No entanto, caso sejam observados vazamentos, deve-se tomar as medidas corretivas indicadas a seguir, ensaiando-se novamente todo o sistema:

- a) juntas: desmontagem da junta, com substituição das peças comprovadamente danificadas, e remontagem, com aplicação do vedante adequado;
- b) tubos: substituição do trecho retilíneo do tubo danificado, sendo que na remontagem é obrigatória a utilização de uniões roscadas, flanges ou soldas adequadas ao tipo da tubulação;
- c) válvulas: substituição completa;
- d) acessórios (esguichos, mangueiras, uniões, etc.): substituição completa;
- e) bombas, motores e outros equipamentos: qualquer anormalidade no seu funcionamento deve ser corrigida em consulta aos fabricantes envolvidos. (NBR 13714:2000, p. 21)

### 2.5.3 Ensaio de Funcionamento.

A NBR 13714 (2000) determina que o sistema seja ensaiado de duas maneiras distintas para comprovar o seu perfeito estado de funcionamento e operação, estes métodos são expostos no “anexo C” desta mesma norma, sendo o item C.1.3.1 que abrange o ensaio de automatização do conjunto e no item C.1.3.2 que compreende a

medição da pressão dinâmica na ponta dos dois hidrantes mais desfavoráveis hidráulicamente.

#### 2.5.3.1 Item C.1.3.1. – Automação do Sistema.

O primeiro ensaio de funcionamento a ser inspecionado é quanto à automaização do(s) sistema(s) de hidrantes e/ou mangotinhos no cavalete de automaização das bombas principal e de pressurização (Jockey), aferindo as pressões de regulagem dos pressostatos para que as bombas liguem ou desliguem automaticamente, também verificando o acionamento do alarme sonoro e/ou ótico quando instalados. Também deve ser ensaiada a partida automática da bomba acionada por grupo gerador de emergência, especificado para entrar em funcionamento ou prontidão se ocorrer à falta de energia no motor principal, usualmente são utilizadas bombas a combustão para essa finalidade.

As bombas principal e de reforço, também devem ser inspecionadas no regime de (Liga/Desliga) através do acionamento manual. O item B.1.7 da NBR 13714 (2000) indica que deve ser instalado pelo menos um acionamento manual para as bombas principal ou de reforço em um ponto seguro da edificação e que seja de fácil acesso, e o seu desligamento deve ser feito no próprio painel de comando da bomba, atendendo assim também o item B.1.6. Caso a automaização da bomba principal ou de reforço seja realizada através de chave de fluxo, também deverá ser ensaiada a sua operação.

#### 2.5.3.2 Item C.1.3.2. – Pressão Dinâmica.

Para a entrega do sistema e averiguação sobre o seu real funcionamento é recomendado pela NBR 13714 (2000) que seja medida a pressão dinâmica na ponta dos esguichos de dois pontos mais desfavoráveis hidráulicamente do sistema de hidrantes, conseqüentemente definindo as vazões nestes pontos, a norma aconselha que seja utilizado um tubo de Pitot ou outro equipamento adequado para essa aferição.

As bombas também devem ser testadas, é recomendado que seja realizado um ensaio para se determinar a pressão de descarga das bombas principal e de reforço (Jockey). Para circunstancias onde as bombas estão instaladas em condição de sucção negativa também se deve ensaiar a pressão na sucção, utilizando um manômetro e um manovacuômetro instalados para cada situação.

Para todas as verificações das pressões os resultados devem ser iguais ou superiores aos correspondentes em projeto.

#### 2.5.4 Vistoria Periódica.

Para prevenção de acidentes é recomendado que em um período máximo de três meses seja desempenhado pelo pessoal da brigada ou por pessoal especialmente treinado um conjunto de atividades para garantir que o sistema esteja integralmente ativo e em perfeito estado de prontidão para a sua utilização sem interrupção ou falhas. Os brigadistas devem ser identificados e treinados, deve ser relatado o número de elementos treinados, o número de vigias noturnos e diurnos, se existem bombeiros profissionais, a data do último treinamento e exercícios realizados. Esses profissionais treinados como brigadistas devem operar quinzenalmente todas as bombas de incêndio e todos os seus equipamentos por um período mínimo de 15 minutos. Todas essas medidas visam à preservação do sistema e a identificação do pessoal devidamente treinado para sua utilização (NBR 13714:2000).

As instalações devem passar por vistoria periódica, devendo os seguintes questionamentos ser respondidos:

- a) Os hidrantes ou os mangotinhos estão desobstruídos e sinalizados?
- b) As válvulas funcionam normalmente?
- c) Os engates estão em condições de uso?
- d) As válvulas de controle seccional são mantidas abertas?
- e) As válvulas angulares dos hidrantes e as válvulas de abertura rápida dos mangotinhos são mantidas fechadas?
- f) As mangueiras estão acondicionadas adequadamente e prontas para o uso?
- g) As mangueiras e demais pertences estão guardados em seus abrigos?
- h) Os esguichos reguláveis do sistema tipo 1 estão acoplados nas mangueiras?
- i) Os abrigos estão secos e desobstruídos?
- j) O nível da água está no máximo possível?
- l) O cavalete de automatização das bombas está em condições de uso?
- m) A automatização do sistema está em conformidade com o especificado?

#### 2.5.5 Plano de Manutenção.

A NBR 13714 (2000) define que o plano de manutenção é o roteiro de inspeção e verificações a que deve ser submetido o sistema de combate a incêndios por hidrantes, destinado a garantir a melhor preservação de todos os componentes da instalação, devendo também constar todas as providências a serem tomadas para execução da manutenção preventiva naqueles componentes que, sabidamente, estão sujeitos a apresentar problemas de funcionamento.

O plano deve prever as tarefas que a brigada tem que executar para que ocorram as mínimas possibilidades de falhas de qualquer componente do sistema da edificação, as instalações devem passar por inspeções periódicas e manutenções corretivas sempre que

problemas forem encontrados no sistema, não devendo nunca ultrapassar o prazo máximo de um ano entre as manutenções.

As inspeções do plano de manutenção devem ser feitas para garantir que todos os registros angulares se encontrem em bom estado de abertura e vedação, que as mangueiras tenham sido acondicionadas de maneira correta e que seus testes estejam dentro do prazo de validade, que os esguichos estejam funcionando normalmente, que os abrigos estejam em boas condições de uso, que a tubulação seja estanque, pintada de vermelho e com seus suportes devidamente fixados, que todos os pontos estejam identificados, que os dispositivos de automatização do sistema estejam funcionando normalmente, que as interligações elétricas tenham sido inspecionadas quanto às oxidações em seus terminais, que os motores e bombas tenham sido verificados quanto o seu funcionamento devendo ser substituídos os componentes que apresentarem falhas.

Todas essas verificações são necessárias para que em casos de sinistros causados pelo fogo sejam combatidos imediatamente e sem lapso do sistema.

### 3. METODOLOGIA

O estudo de caso consiste no profundo e exaustivo estudo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo conhecimento e detalhamento, explorando situações da vida real a fim de preservar o objeto estudado (Gil, 2008).

Consequentemente é imprescindível a elaboração de uma revisão bibliográfica a fim de basear o estudo em normas técnicas, procedimentos técnicos elaborados pelo corpo de bombeiros, legislação vigente e outras bibliografias pertinentes ao sistema de combate a incêndio por hidrantes.

Para compreender o funcionamento deste sistema e de seus operadores foram avaliadas duas edificações distintas na cidade de São José dos Pinhais – PR. As áreas de risco estudadas se divergem em quase todos os parâmetros de classificação do CSCIP/PMPR, deste modo é possível ampliar o entendimento e a importância do sistema de combate a incêndio por hidrantes, também verificando a qualificação dos seus operadores.

Foram levantados questionamentos levando em consideração as normas técnicas vigentes, sendo oportuno produzir um questionário de verificações, que possibilitou a elaboração de uma pesquisa quantitativa e qualitativa sobre o tema abordado, sendo assim, foi possível analisar o estudo em dados numéricos e teóricos.

#### 3.1. LOCAL DA PESQUISA

As edificações estudadas no presente trabalho foram escolhidas por serem de grandes dimensões em planta, consequentemente elas são obrigadas a disporem de diversos pontos de hidrantes espalhados por toda área construída. Também foi considerada a facilidade em acessar as edificações e aplicar o questionário aos brigadistas para coletar os dados necessários para a elaboração deste estudo.

O objeto 01 do estudo desta monografia é um conjunto de barracões destinados a depósitos e indústrias, está localizada em São José dos Pinhais, a aproximadamente 13 Km do corpo de bombeiros mais próximo, tem uma área compreendida em mais de 35.000 m<sup>2</sup>, e será denominada como EDIFICAÇÃO 01.

O objeto dois do estudo desta monografia é um local destinado a reunião de público com estacionamento coberto para os usuários da edificação, com área de 9.013,27

m<sup>2</sup>, também está localizada em São José dos Pinhais, a aproximadamente 4,5 Km do corpo de bombeiros mais próximo e será denominada como EDIFICAÇÃO 02.

### 3.2. CLASSIFICAÇÕES

Os sistemas de proteção contra incêndio e pânico das edificações devem ser projetadas de acordo com as normas e procedimentos técnicos vigentes a época. No estado do Paraná o projeto deve ser classificado e dimensionado levando em consideração o CSCIP/PMPR:2014.

As edificações devem ser classificadas quanto ao risco que elas estão expostas conforme a ocupação que ela é destinada ou uso específico, a NPT-014 (2014) estabelece dois métodos para serem determinadas as cargas de incêndio, no Anexo A desta mesma NPT é determinado os valores característicos de carga de incêndio específicas por ocupação e no Anexo B a carga de incêndio relativa a altura de armazenamento dos depósitos. As edificações devem ser classificadas quanto a sua altura e dimensões em planta para se enquadrarem nas tabelas 5 e 6 do CSCIP/PMPR.

O dimensionamento do sistema de combate a incêndio por hidrantes obedece a NPT-022 (2015) e considera todos estes parâmetros para se determinar o tipo de sistema a se utilizar, já a NBR 13714 (2000) fixa as condições necessárias e exigíveis para o dimensionamento, instalação, manutenção, aceitação e manuseio, bem como as particularidades dos elementos do sistema de hidrantes para uso exclusivo de combate a incêndio nas edificações.

Em especial o anexo C da NBR 13714 (2000) é normativo para a aceitação do sistema, vistoria periódica e plano de manutenção, através dele foi elaborado um questionário de verificações para se garantir o perfeito funcionamento, manutenção da rede e operação do sistema, este questionário foi aplicado nas duas edificações supracitadas, através de inspeção visual, ensaios e questionamentos aos brigadistas.

### 3.3. INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Para poder entender o real estado do sistema de proteção por hidrantes das edificações em estudo foram elaborados três métodos para se coletar dados, visando mensurar o quão preparado estão às instalações e seus operadores.

A primeira técnica utilizada para coleta de dados foi através da aplicação de um questionário de inspeções, os questionamentos foram elaborados com base nos itens C.1.1, C.2.1, C.2.2 e C.3.2 da NBR 13714:2000. O questionário foi aplicado a um dos brigadistas de cada edificação, devendo o nome do entrevistado aparecer no atestado de brigada, que é o documento que atesta que os ocupantes da edificação receberam treinamentos teóricos e práticos de prevenção e combate a incêndio. Esta lista de verificações pode ser feita periodicamente em qualquer edificação que disponha do sistema de combate a incêndios por hidrantes, a lista se encontra no APÊNDICE A e tem como objetivo prever eventuais falhas do sistema e entender a capacitação dos brigadistas.

O segundo procedimento para verificação do sistema foi quanto ao ensaio de estanqueidade, o sistema foi ensaiado sob pressão hidrostática equivalente a 18 Kgf/ cm<sup>2</sup> ou 1765 KPa, através de equipamento específico para teste hidrostático de sistemas hidráulicos. O equipamento utilizado é fabricado pela Rothenberger e tem como código do produto a descrição RP50-S, o fabricante indica a utilização deste equipamento para testes em sistemas hidráulicos, calefação, de ar comprimido, vapor, refrigeração, instalação de óleo, sprinklers, na construção de caldeiras e recipientes sobre pressão, as mangueiras do equipamento são resistentes a altas pressões e o seu manômetro possibilita ajustes em frações de 0,1 Bar ou 1,0 kgf/cm<sup>2</sup>.

A terceira conduta foi visando o ensaio de funcionamento do sistema, para o sistema que tem seu funcionamento elaborado por duas bombas, a principal e a de pressurização (Jockey) e são acionadas automaticamente através de seu cavalete de automatização, devem ser verificadas as pressões de regulagem em seus pressostatos, a bomba de reforço deve ligar e desligar pela medição do pressostato. As bombas devem também ser ensaiadas quanto o seu acionamento manual, devendo ter pelo menos um ponto de acionamento manual em local seguro e de fácil acesso. Para bombas que sejam acionadas por botoeiras espalhadas pela edificação, deve ser ensaiado o seu acionamento manual.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente capítulo tem como objetivo analisar e expor os resultados encontrados na pesquisa.

### 4.1. CLASSIFICAÇÕES

Para determinar as corretas medidas de segurança adotadas para cada caso, as edificações são classificadas de acordo com o CSCIP/PMPR. A tabela 02 exemplifica as questões determinísticas para se elaborar um plano de prevenção.

**Quadro 02 – Classificações das edificações 01 e 02.**

Fonte: Projetos aprovados das edificações em estudo (2016)

| Classificações       | Quanto a ocupação                  |                                   |            |
|----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------|
|                      | Grupo                              | Ocupação                          | Divisão    |
| <b>EDIFICAÇÃO 01</b> | J / I                              | Depósitos / Indústria             | J-3 / I-2  |
| <b>EDIFICAÇÃO 02</b> | G / F                              | Serviço Automotivo e Assemelhados | G-2 / F-2  |
|                      |                                    | Local de Reunião de Público       |            |
|                      | Quanto a altura                    |                                   |            |
|                      | Tipo                               | Denominação                       | Altura     |
| <b>EDIFICAÇÃO 01</b> | II                                 | Edificação Baixa                  | Até 6,00 m |
| <b>EDIFICAÇÃO 02</b> | II                                 | Edificação Baixa                  | Até 6,00 m |
|                      | Quanto às dimensões de planta      |                                   |            |
| <b>EDIFICAÇÃO 01</b> | 35.526,83 m <sup>2</sup>           |                                   |            |
| <b>EDIFICAÇÃO 02</b> | 9.013,27 m <sup>2</sup>            |                                   |            |
|                      | Quanto à carga de incêndio         |                                   |            |
|                      | Carga de Incêndio                  |                                   | Risco      |
| <b>EDIFICAÇÃO 01</b> | 1080,00 MJ/m <sup>2</sup>          |                                   | Moderado   |
| <b>EDIFICAÇÃO 02</b> | 300,00 MJ/m <sup>2</sup>           |                                   | Leve       |
|                      | Tabela de exigências do CSCIP/PMPR |                                   |            |
| <b>EDIFICAÇÃO 01</b> | 6 I.1 e 6 J.2                      |                                   |            |
| <b>EDIFICAÇÃO 02</b> | 6 G.1 e 6 F.1                      |                                   |            |

#### 4.1.1 Edificação 01.

A edificação 01 é formada por uma ocupação mista entre depósitos de risco moderado “J-3” e locais destinados a indústrias com risco classificado como moderado. Os depósitos são destinados a guardar materiais diversos e calçados de segurança, com carga de incêndio de aproximadamente 1080Mj/m<sup>2</sup>, já a indústria que opera dentro do condomínio é destinada a confecção de embalagens de papelão ondulado, com carga de incêndio determinada pela NPT-014 igual a 800Mj/m<sup>2</sup> e classificação “I-2”.

Foram instalados 23 pontos de hidrantes em toda a edificação e em conformidade com o projeto, as tubulações das saídas das bombas e as que se encontram enterradas foram confeccionadas em cobre, com suas conexões soldadas. Todas as tubulações que não se encontram enterradas foram executadas em ferro galvanizado, com diâmetros de 6” e 4” e suas conexões foram confeccionadas com roscas.

O projeto foi aprovado anteriormente à última atualização da NPT-022 em 2015, deste modo às dimensões da reserva técnica de incêndio não era tabelada pelas dimensões da edificação e pelo tipo de sistema, e sim por cálculo de determinação do volume, que levava em conta o tamanho da área de risco, coeficientes determinados pelo tipo de risco, ocupações e pela resistência da edificação ao fogo conforme NPT-008. A edificação 01 foi projetada para ter uma reserva técnica de incêndio de no mínimo 165m<sup>3</sup> de água.

#### 4.1.2 Edificação 02.

A edificação 02 é destinada a realização de cultos religiosos com estacionamento próprio dentro da edificação e coberto. O imóvel é classificado como risco leve pela NPT-014, tendo a ocupação principal com carga de incêndio igual a 200Mj/m<sup>2</sup> e a secundária também com 200Mj/m<sup>2</sup>, mesmo sendo classificada com este risco baixo a edificação não está dispensada do uso de hidrantes.

A edificação é dotada de proteção por hidrantes, sendo atendida por 8 pontos, todos com dois registros e espalhados pela edificação de modo que atenda todas as áreas de risco. A infraestrutura foi toda confeccionada em aço galvanizado de 4”, com conexões rosqueadas e aéreas, tendo também todos os pontos de hidrante instalados de acordo com o apresentado em projeto. A reserva técnica de incêndio necessária para atender o risco da edificação é de 18m<sup>3</sup> de água.

## 4.2. TABELA RESUMO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA DAS EDIFICAÇÕES

As edificações são classificadas de acordo com as atividades desenvolvidas dentro delas, estas atividades determinam a ocupação do imóvel, podendo ser divididas em mistas, principal, predominante, subsidiária ou secundária. De acordo com o CSCIP/PMPR (2014) a ocupação principal é a ocupação predominante para qual a edificação é projetada, a ocupação subsidiária depende da atividade ou dependência vinculada a uma ocupação principal, correlatada e fundamental para a sua concretização.

A ocupação secundária é destinada a outra atividade que não seja subsidiária ou correlatada a atividade principal, a ocupação mista se caracteriza para edificações que tenham a ocupação secundária superior a 10% da área total da edificação e/ou que tenham pavimento(s) com mais de 90% da área dedicadas a uma ocupação específica e diferente da principal.

As edificações estudadas foram caracterizadas como ocupações mistas, deste modo à tabela resumo das medidas de segurança deve ser preparada de modo que atenda sempre o pior risco, devendo também adotar o somatório das exigências de cada ocupação.

### 4.2.1 Edificação 01.

A edificação 01 é definida como ocupação mista, tendo sua ocupação principal destinada a depósitos J-3 e a secundária determinada como indústria I-2.

As medidas de segurança expostas no CSCIP para áreas classificadas como indústrias com risco moderado e áreas de risco classificadas como depósitos de matérias que apresentam médio potencial de incêndio, com carga de incêndio até 1200Mj/m<sup>2</sup> são idênticas.

A tabela resumo das medidas de segurança para as duas edificações estão dispostas na tabela 03 a seguir:

**Quadro 03 – Comparativo entre as exigências do CSCIP/CBPR para edificação 01.**

Fonte: O autor (2016)

| <b>DIVISÃO</b>                              | <b>J-3</b>   | <b>I-2</b>   |
|---|--|--|
| <b>MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO</b> | CLASSIFICAÇÃO<br>QUANTO A<br>ALTURA<br>(Em metros) | CLASSIFICAÇÃO<br>QUANTO A<br>ALTURA<br>(Em metros) |
|   | H ≤ 6  | H ≤ 6  |
| <b>ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO</b>      | X  | X  |
| <b>SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO</b> | X  | X  |
| <b>COMPARTIMENTAÇÃO HORIZONTAL (ÁREAS)</b>  | X  | X  |
| <b>COMPARTIMENTAÇÃO VERTICAL (ÁREAS)</b>    | -  | -  |
| <b>C.M.A.R.</b>                             | X  | X  |
| <b>SAÍDAS DE EMERGÊNCIA</b>                 | X  | X  |
| <b>PLANO DE EMERGÊNCIA</b>                  | X  | X  |
| <b>BRIGADA DE INCÊNDIO</b>                  | X  | X  |
| <b>ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>             | X  | X  |
| <b>DETECÇÃO DE INCÊNDIO</b>                 | -  | -  |
| <b>ALARME E INCÊNDIO</b>                    | X  | X  |
| <b>SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>            | X  | X  |
| <b>EXTINTORES</b>                           | X  | X  |
| <b>HIDRANTES E MANGOTINHOS</b>              | X  | X  |
| <b>CHUVEIRO AUTOMÁTICO</b>                  | -  | -  |
| <b>CONTROLE DE FUMAÇA</b>                   | -  | -  |

#### 4.2.2 Edificação 02.

A edificação 02 também definida como ocupação mista, sendo a ocupação principal e de maior área o estacionamento coberto G-2. A área destina a realização dos cultos e demais procedimentos religiosos é classificada como F-2. Por serem áreas com carga de incêndio baixa e alturas equivalentes, as medidas de segurança para as duas ocupações são as mesmas. A tabela resumo das medidas de segurança está disposta a seguir na tabela 04:

Quadro 04 – Comparativo entre as exigências do CSCIP/CBPR para edificação 02.

Fonte: O autor (2016)

| <b>DIVISÃO</b>                              | <b>G-2</b>                                | <b>F-2</b>                                |
|---|---|---|
| <b>MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO</b> | CLASSIFICAÇÃO QUANTO A ALTURA (Em metros) | CLASSIFICAÇÃO QUANTO A ALTURA (Em metros) |
|   | H ≤ 6                                     | H ≤ 6                                     |
| <b>ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO</b>      | X   | X   |
| <b>SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO</b> | X   | X   |
| <b>COMPARTIMENTAÇÃO HORIZONTAL (ÁREAS)</b>  | -   | -   |
| <b>COMPARTIMENTAÇÃO VERTICAL (ÁREAS)</b>    | -   | -   |
| <b>C.M.A.R.</b>                             | X   | X   |
| <b>SAÍDAS DE EMERGÊNCIA</b>                 | X   | X   |
| <b>PLANO DE EMERGÊNCIA</b>                  | X   | X   |
| <b>BRIGADA DE INCÊNDIO</b>                  | X   | X   |
| <b>ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>             | X   | X   |
| <b>DETECÇÃO DE INCÊNDIO</b>                 | -   | -   |
| <b>ALARME E INCÊNDIO</b>                    | X   | X   |
| <b>SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>            | X   | X   |
| <b>EXTINTORES</b>                           | X   | X   |
| <b>HIDRANTES E MANGOTINHOS</b>              | X   | X   |
| <b>CHUVEIRO AUTOMÁTICO</b>                  | -   | -   |
| <b>CONTROLE DE FUMAÇA</b>                   | -   | -   |

#### 4.3. SISTEMA DE HIDRANTE ADOTADO

Para a escolha do correto sistema de combate a incêndio por hidrantes e o seu perfeito dimensionamento deve ser levado em consideração às classificações da edificação quanto à ocupação, altura, carga de incêndio e dimensões em planta. Os sistemas foram dimensionados para atender as exigências contidas na NPT-022 e na NBR 13714 de 2000, mas por se tratar de edificações situadas no estado do Paraná o dimensionamento proposto pelos engenheiros responsáveis técnicos pelos dois projetos levaram em consideração as vazões propostas pelo CBPR.

#### 4.3.1 Edificação 01.

O sistema de combate a incêndio por hidrantes da edificação 01 foi dimensionado para atender ao risco moderado das ocupações J-3 e I-2, deste modo o sistema determinado pela tabela 2 da NPT-022 é o do tipo 04.

A tabela 1 da NPT-022 determina as vazões de projeto do sistema, para sistemas do tipo 04 a vazão simples adotada para projeto é de 300 l/min, podendo ter as mangueiras e esguichos reguláveis com dois diâmetros nominais distintos, 40mm e 65mm. Para esse sistema é obrigatório conter em cada ponto do hidrante os seguintes materiais:

- Abrigo de mangueira.
- Mangueiras do tipo 2, 3, 4 ou 5, com lances de 30m em áreas internas e de até 60m em áreas externas.
- Chave para hidrantes, engate rápido.
- Esguichos reguláveis.

O projeto de combate a incêndio e pânico da edificação foi elaborado com mangueiras e esguichos de 65mm. Para facilitar o entendimento do projeto e a correta distribuição dos equipamentos o projetista determinou quatro tipos diferentes de hidrantes, que foram denominados com as letras A, B, C e D, estes pontos devem conter no local os seguintes equipamentos de segurança.

#### **Quadro 05 – Equipamentos obrigatórios determinados em projeto.**

**Fonte: Projeto de prevenção da edificação 01 (2013)**

|          | <b>Abrigos Metálicos<br/>(60x90x18cm)</b> | <b>Nº de Mangueiras<br/>(15m) 65mm, Tipo 2</b> | <b>Requite de<br/>25mm</b> | <b>Esguicho<br/>Ajustável</b> | <b>Chave<br/>Storz</b> |
|----------|---|--|----------------------------|-------------------------------|------------------------|
| <b>A</b> | 2   | 8  | 1                          | 1                             | 1                      |
| <b>B</b> | 2   | 4  | 1                          | 1                             | 1                      |
| <b>C</b> | 2   | 4  | 1                          | 1                             | 1                      |
| <b>D</b> | 1   | 2  | 1                          | 1                             | 1                      |

O sistema é acionado através de pressostatos instalados no cavalete de automatização da bomba. A bomba principal de combate a incêndios projetada deve ser uma KSB-Meganorm 50-200, com rotor de 219mm e potência de 30 CV. A bomba de pressurização Jockey deve ter 3 HP de potência e vazão de no máximo 20 l/min.

O abastecimento de água para combate a incêndio é realizado por reservatório elevado, este reservatório deve ser estanque, com paredes lisas e protegidas internamente,

com volume de 165 m<sup>3</sup> e a adução de água deve ser feita através de bombas exclusivas para esta finalidade.

#### 4.3.2 Edificação 02.

O sistema de combate a incêndio por hidrantes da edificação 02 foi dimensionado para atender ao risco leve que as ocupações G-2 e F-2 estão expostas, deste modo o sistema determinado pela tabela 2 da NPT-022 pode ser tanto do tipo 01 quanto do tipo 02.

Através do memorial de cálculo do sistema de hidrantes da edificação foi possível observar que a vazão adotada pelo projetista é de 300 l/min, sendo assim é compreendido que o projetista adotou essa vazão de cálculo para o sistema levando em consideração dois pontos abertos simultaneamente e que em cada uma é despejado 150 l/min, logo, o sistema adotado foi o do tipo 02.

Para esse sistema é obrigatório conter em cada ponto do hidrante os seguintes materiais:

- Abrigo de mangueira.
- Mangueiras do tipo 2, com lances de 30m em áreas internas, de até 60m em áreas externas e com 40mm de diâmetro nominal.
- Chave para hidrantes, engate rápido.
- Esguichos reguláveis.

O sistema é acionado através de botoeiras do tipo LIGA instaladas ao lado de todos os pontos de hidrante e na casa de máquinas, uma vez ligado o conjunto de moto-bomba só será desligado em seu painel principal. A edificação só conta com a bomba principal de combate a incêndios, que é determinada em projeto como sendo uma KSB-Meganorm 32-125.1, com rotor de 138mm e potência de 5 CV.

O abastecimento de água para combate a incêndio é realizado por reservatório subterrâneo, este reservatório deve ser estanque, com paredes lisas e protegidas internamente, com volume de 18 m<sup>3</sup>.

#### 4.4. ENSAIOS DE ESTANQUEIDADE E DE FUNCIONAMENTO DO SISTEMA.

A fim de ser verificado o real estado de funcionamento dos sistemas de combate a incêndio por hidrantes foram realizados ensaios de estanqueidade e de funcionamento dos sistemas. O ensaio de estanqueidade foi realizado com equipamento específico para teste hidrostático, com identificação comercial “RP50-S”, por 2 horas e devendo atingir a pressão mínima de 15Bar e máxima de 18Bar.

O ensaio de funcionamento do sistema foi realizado de acordo com o item C.1.3.1 da NBR 13714:2000, que prevê os ensaios de automatização do sistema e ensaio de acionamento manual.

##### 4.4.1 Edificação 01.

No dia 02 de Março de 2016 foram realizados os ensaios de estanqueidade e o de funcionamento do sistema de combate a incêndio por hidrantes da edificação 01, os resultados estão expostos a seguir:

- **Ensaio de estanqueidade**

O ensaio de estanqueidade do sistema foi realizado com o auxílio de uma bomba de teste hidrostático da marca Rothenberger, o equipamento foi acoplado ao hidrante de recalque da edificação e bombeado até atingir a pressão de 10Bar. Inicialmente a expectativa era que o manômetro acoplado a bomba atingisse a marca de 18Bar ou no mínimo 15Bar para o teste ter validade, mas por queda de pressão, ocasionados por prováveis vazamentos na tubulação a bomba não conseguiu atingir a pressão adequada para que o ensaio fosse satisfatório.

- **Ensaio de funcionamento**

Através do exposto em projeto o acionamento do sistema é feito por pressostatos ligados ao cavalete de automatização das bombas, devendo a bomba Jockey ser acionada quando o manômetro atingisse a marca de 4,74 Kgf/cm<sup>2</sup> e a principal ser acionada quando o manômetro atingir a marca de 4,29 Kgf/cm<sup>2</sup>.

Sendo assim a automatização do sistema foi verificada quanto às bombas principal e Jockey. A bomba Jockey ligou automaticamente quando o manômetro instalado chegou entre as marcações de 4,5 Kgf/cm<sup>2</sup> e 5 Kgf/cm<sup>2</sup>. A bomba principal ligou automaticamente quando o manômetro chegou próximo a marca de 4 Kgf/cm<sup>2</sup>. Também foi verificado o acionamento manual realizado no painel de comando do conjunto de

moto bomba, quando a chave de acionamento manual foi colocada na posição indicada para que o sistema entrasse em operação, imediatamente a bomba principal ligou e não apresentou qualquer falha.

Deste modo a automatização do sistema e seu acionamento manual estão dentro dos padrões indicados em norma.

#### 4.4.2 Edificação 02.

- **Ensaio de estanqueidade**

O ensaio de estanqueidade foi realizado no dia 14 de Março de 2016 com o mesmo equipamento para testes hidrostáticos da edificação 01. A tubulação foi completamente preenchida com água, após este procedimento foi realizado o fechamento do registro de gaveta instalado subsequente à bomba de incêndio, posteriormente a bomba de teste foi acoplado ao hidrante de recalque da edificação e pressurizada até o manômetro atingir a marca de 18Bar. O teste de estanqueidade do sistema começou as 14:15 hrs e terminou as 16:25 hrs, tendo duração de duas horas como especificado por norma. Durante o período foi realizada inspeção visual por toda a tubulação aérea em busca de possíveis vazamentos, mas não foram encontrados quaisquer vazamentos, também não houve perda de pressão indicada pelo equipamento. Sendo assim o ensaio foi considerado satisfatório aos parâmetros especificados pela NBR 13714:2000.

- **Ensaio de funcionamento**

O acionamento do conjunto de moto bomba da edificação é realizada através de acionamento manual por botoeiras do tipo LIGA instaladas ao lado dos pontos de hidrantes espalhadas por toda a edificação e ao lado do conjunto de moto bomba. Deste modo para caracterizar o perfeito funcionamento do sistema foram testadas todas as botoeiras instaladas na edificação. Todas as botoeiras apresentaram perfeito funcionamento, acionando a bomba imediatamente após o seu acionamento, possibilitando o desligamento do conjunto apenas no painel principal. O teste foi considerado satisfatório.

#### 4.5 QUESTIONÁRIO DE INSPEÇÃO

É necessário garantir que o sistema funcione perfeitamente, que todos os hidrantes sejam instalados de acordo com o especificado em projeto, que as tubulações sejam instaladas de acordo com o descrito pelo projetista e que todos os equipamentos estejam



(conclusão)

| EDIFICAÇÃO 01         |    |    |     |    |    |    |     |      |    |    |    |     |      |     |    |     |      |       |
|-----------------------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|------|-----|----|-----|------|-------|
| QUESTIONÁRIO APLICADO |    |    |     |    |    |    |     |      |    |    |    |     |      |     |    |     |      |       |
| HIDRANTE              | I  | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII | XIII | XIV | XV | XVI | XVII | XVIII |
| HD-16                 | OK | N  | OK  | OK | OK | OK | OK  | N    | OK | OK | OK | OK  | N    | N   | N  | N   | N    | N     |
| HD-17                 | OK | N  | OK  | OK | OK | OK | N   | N    | OK | OK |    |     |      |     |    |     |      |       |
| HD-18                 | OK | OK | OK  | OK | OK | OK | OK  | OK   | OK | OK |    |     |      |     |    |     |      |       |
| HD-19                 | OK | N  | OK  | OK | OK | OK | N   | N    | OK | OK |    |     |      |     |    |     |      |       |
| HD-20                 | OK | N  | OK  | OK | OK | OK | N   | N    | OK | OK |    |     |      |     |    |     |      |       |
| HD-21                 | OK | N  | OK  | OK | OK | OK | N   | N    | OK | OK |    |     |      |     |    |     |      |       |
| HD-22                 | OK | N  | OK  | OK | OK | OK | N   | N    | OK | OK |    |     |      |     |    |     |      |       |
| HD-23                 | OK | N  | OK  | OK | OK | OK | N   | N    | OK | OK |    |     |      |     |    |     |      |       |

**Quadro 07 – Observações e comentários.**

Fonte: O autor (2016)

(continua)

| EDIFICAÇÃO 01 |  |
|---------------|--|
| HD-01         | Faltam 2 mangueiras com 15m.   |
| HD-02         | Falta 1 mangueira com 15m e 1 requinte.  |
| HD-03         | Faltam 4 mangueiras com 15m e 1 chave storz.   |
| HD-04         | -  |
| HD-05         | -  |
| HD-06         | Falta 1 mangueira com 15m. Um dos registros angulares do ponto não abre.                                 |
| HD-07         | As valvulas de abertura não funcionam corretamente.  |
| HD-08         | -  |
| HD-09         | Faltam 1 esguicho regulável e placas acrílicas com a identificação do hidrante.                          |
| HD-10         | -  |
| HD-11         | Faltam 1 esguicho regulável e placas acrílicas com a identificação do hidrante.                          |
| HD-12         | Faltam 2 mangueiras com 15m, 1 esguicho regulável e placas acrílicas com a identificação do hidrante.    |
| HD-13         | Faltam 1 esguicho regulável e 1 chave de mangueira.  |
| HD-14         | Faltam todas as mangueiras com 15m, 1 esguicho regulável e 1 chave storz.                                |
| HD-15         | Faltam 1 mangueira. Hidrante posicionado fora do local de projeto.                                       |
| HD-16         | Faltam 1 esguicho regulável e 1 chave de mangueira.  |
| HD-17         | Faltam 2 mangueiras com 15m, 1 esguicho regulável e 1 chave de mangueira.                                |
| HD-18         | -  |
| HD-19         | Faltam 3 mangueiras com 15m.   |
| HD-20         | Faltam 1 mangueira com 15m, 1 requinte e 2 placas acrílicas com a identificação dos hidrantes.           |
| HD-21         | Faltam 2 mangueira com 15m, 1 esguicho regulável e 2 placas acrílicas com a identificação dos hidrantes. |
| HD-22         | Faltam todas as mangueiras com 15m, 1 requinte e 1 chave storz.  |
| HD-23         | Faltam 2 mangueiras com 15m.   |
| XI            | As medidas do reservatório estão de acordo com o projeto.  |
| XII           | Sim. Há aproximadamente 24 brigadistas entre todos os barracões do complexo.                             |
| XIII          | Não.   |



**Quadro 09 – Observações e comentários.**

**Fonte: O autor (2016)**

| <b>EDIFICAÇÃO 02</b> |  |
|----------------------|--|
| <b>HD-01</b>         | -  |
| <b>HD-02</b>         | -  |
| <b>HD-03</b>         | -  |
| <b>HD-04</b>         | -  |
| <b>HD-05</b>         | Abriço obstruído por veículo, impossibilitando o acesso.   |
| <b>HD-06</b>         | -  |
| <b>HD-07</b>         | -  |
| <b>HD-08</b>         | -  |
| <b>XI</b>            | As medidas do reservatório estão de acordo com o projeto.  |
| <b>XII</b>           | Foi realizado o treinamento de brigada com apenas 2 vigias da edificação e que se revezam em turnos de 8 horas, sendo assim a edificação fica sem nenhuma pessoa treinada durante alguns turnos. |
| <b>XIII</b>          | Não houve nenhum treinamento após o treinamento de brigada exigido pelo CB.  |
| <b>XIV</b>           | Fevereiro de 2016.   |
| <b>XV</b>            | Não, mas os brigadistas foram orientados a ligarem a bomba de incêndio esporadicamente.  |
| <b>XVI</b>           | Não. Foi relatado que durante o treinamento não houve instruções aos brigadistas de como inspecionar o sistema ou realizar.  |
| <b>XVII</b>          | Sim. O brigadista entrevistado se julga qualificado a combater os possíveis incêndios que a edificação sofra.  |
| <b>XVIII</b>         | Sim.   |

A edificação 02 apresentou resultados extremamente satisfatórios, a inspeção visual realizada por todo o sistema não apresentou qualquer falha significativa. Todos os pontos de hidrantes foram instalados conforme o projeto aprovado pelo CBPR, estando devidamente sinalizados, com todos os materiais e acessórios previstos devidamente acondicionados. No dia da aplicação do questionário havia um veículo obstruindo o acesso ao hidrante duplo HD-05, mas antes de terminar a inspeção do sistema o veículo foi retirado pelos funcionários da igreja.

A cisterna que abastece o sistema de combate a incêndio por hidrantes é utilizada exclusivamente para este fim, contendo reserva técnica de incêndio especificada em projeto de 18m<sup>3</sup>, mas o reservatório enterrado foi medido e comprovado que a sua capacidade é para até 126m<sup>3</sup> de água.

O treinamento de brigada foi realizado com 2 colaboradores da igreja, estes funcionários são responsáveis pela portaria da edificação, trabalham em turnos de 6 horas durante o horário comercial e em parte do período noturno quando há a realização de cultos. Os turnos são divididos por 3 funcionários, deste modo a edificação fica sem nenhuma pessoa devidamente treinada durante algumas horas. O entrevistado mencionou

que durante o treinamento eles receberam instruções de como desenrolar as mangueiras, engatar os esguichos nas mangueiras, conectar as mangueiras ao adaptador storz presente junto ao registro angular do hidrante e realizar o acionamento da bomba, foram instruídos também quanto aos procedimentos para utilizarem outros equipamentos de proteção presentes na edificação, como o sistema de alarme e os extintores de incêndio. Também foi relatado que os brigadistas não receberam orientações para realizarem a evacuação da edificação ou realizarem os primeiros socorros as eventuais vítimas.

## 5. CONCLUSÃO

Os incêndios acontecem por uma sequência de fatores, alguns destes fatores podem ser controlados, outros não. É necessário que se reaja o mais rápido possível para se combater os princípios de incêndios, não deixando que o fogo se propague para outras áreas.

A edificação 01 apresenta falta de alguns equipamentos de segurança em vários de seus pontos de hidrante, o teste de estanqueidade comprovou a perda de pressão dentro da tubulação, constatando a existência de vazamentos graves, deste modo o acionamento da bomba de pressurização Jockey é constante. Os profissionais receberam o último treinamento em maio de 2014, sendo também a última vez que foi realizado um exercício com o sistema de proteção por hidrantes. Desta maneira o sistema de combate a incêndios por hidrantes e seus operadores se mostraram ineficientes para realizar a proteção das vidas e dos bens materiais da edificação.

Por se tratar de uma área de risco com projeto e vistoria em estabelecimento aprovado no início do ano de 2016, a edificação 02 não apresentou falhas ou faltas significativas dos equipamentos de segurança, mas os seus operadores foram igualmente mau preparados para caso ocorra algum sinistro na edificação. A inspeção visual, os ensaios de automatização e de estanqueidade do sistema estão em conformidade, os brigadistas se julgam preparados para combater eventuais incêndios, mas não foram orientados a fazer inspeções no sistema e em seus equipamentos, nem a operá-los quinzenalmente, deste modo em um eventual acidente o sistema pode não estar funcionando corretamente para combater as chamas.

É necessário adotar uma cultura de segurança por parte de todos os ocupantes das edificações, que os brigadistas sejam realmente treinados e preparados para realizar inspeções no sistema, confeccionarem planos de manutenção e prestar a primeira resposta de socorro em caso de incêndio. Para que isso ocorra às empresas devem investir em treinamentos ministrados por pessoas comprovadamente qualificadas, proporcionando aos seus colaboradores um treinamento integro, não apenas pagando para que eles tenham os certificados que o CB exige para liberar os estabelecimentos para funcionamento.

## REFERENCIAS

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. – ABNT. **Mangueira de incêndio - Inspeção, manutenção e cuidados:** ABNT NBR 12779. Rio de Janeiro, 2009.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. – ABNT. **Mangueira de incêndio - Requisitos e métodos de ensaio:** ABNT NBR 11861. Rio de Janeiro, 1998.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. – ABNT. **Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio:** ABNT NBR 13714. Rio de Janeiro, 2000.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. – ABNT. **Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos – Requisitos:** ABNT NBR 10897. Rio de Janeiro, 2014.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. – ABNT. **Instalação predial de água fria:** ABNT NBR 5626. Rio de Janeiro, 1998.

BRASIL. Norma Regulamentadora NR-23. **Proteção contra Incêndio**, 2011.

FERNANDES, I. R. **Condições geométricas de vias urbanas para o acesso do serviço público de emergência em situações de incêndio** : estudo de caso em cinco municípios do entorno de Curitiba (Paraná) a partir do Estatuto da Cidade. Curitiba, 2015. Disponível em:<

<http://www.prppg.ufpr.br/ppgcc/sites/www.prppg.ufpr.br/ppgcc/files/dissertacoes/d0222.pdf>>. Acesso em: 17/03/2016.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. Ed. São Paulo:Atlas, . p. 54, 2008. Disponível em: [https://professores.faccat.br/moodle/pluginfile.php/13410/mod\\_resource/content/1/como\\_elaborar\\_projeto\\_de\\_pesquisa\\_-\\_antonio\\_carlos\\_gil.pdf](https://professores.faccat.br/moodle/pluginfile.php/13410/mod_resource/content/1/como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf)>. Acesso em: 14 Mar. 2016.

IBAPE - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia. **Inspeção Predial Prevenção e combate a Incêndio**. São Paulo. 2013. Disponível em: < <http://www.ibape-sp.org.br/arquivos/Cartilha-Inspecao-Predial-Prevencao-e-Combate-a-Incendio.pdf>>. Acesso em: 08 Abr. 2016.

LUCAS, J. F. R. **Código de segurança contra incêndio e pânico – PR – 2011: as novas exigências para medidas de proteção ativa**. 2012. . Disponível em: < [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1749/1/MD\\_ENSEG\\_%20IV\\_2011\\_18.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1749/1/MD_ENSEG_%20IV_2011_18.pdf)>. Acesso em: 17/03/2016.

Maj. BM POLITO. **DIRETORIA GERAL DE SERVIÇOS TÉCNICOS**. Rio de Janeiro. 2012. Disponível em: < [Http://dgst.cbmerj.rj.gov.br/documentos/Aula%20CEPrevI%202012\\_05\\_11.pdf](Http://dgst.cbmerj.rj.gov.br/documentos/Aula%20CEPrevI%202012_05_11.pdf)>. Acesso em: 05 Jan. 2016.

MONTICO, A. P. **AUTOMATIZAÇÃO DO CÁLCULO DE SISTEMAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS POR HIDRANTES VIA PLANILHA ELETRÔNICA**. USF. 2007. Disponível em:

<http://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/1051.pdf> >. Acesso em: 18 Nov. 2015.

ONO. R. **Parâmetros para garantia da qualidade do projeto de segurança contra incêndio em edifícios altos**. USP. São Paulo, 2007. P. 101. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/viewFile/3731/2083>>. Acesso em: 25 Jan. 2016.

PARANÁ, Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico. **Cargas de incêndio nas edificações e áreas de risco**: NPT-014 Curitiba: 2014. Disponível em: <<http://www.bombeiros.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=316>>. Acesso em: 20 Fev. 2016.

PARANÁ, **Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico – CSCIP**. Curitiba, 2010. Disponível em: <<http://www.bombeiros.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=316>>. Acesso em: 20 Fev. 2016.

PARANÁ. **Portaria n° 002**. Curitiba: 2015. Disponível em: <[http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/CSCIP2015/Portaria\\_002\\_2015.pdf](http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/CSCIP2015/Portaria_002_2015.pdf)>. Acesso em: 05 Jan. 2016.

PARANÁ, Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico. **Saídas de Emergência**: NPT-011 Curitiba: 2014. Disponível em: <<http://www.bombeiros.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=316>>. Acesso em: 20 Fev. 2016.

PARANÁ, Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico. **Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio**: NPT-022 Curitiba: 2014. Disponível em: <<http://www.bombeiros.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=316>>. Acesso em: 20 Fev. 2016.

PARANÁ, Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico. **Terminologia de segurança contra incêndio**: NPT-003 Curitiba: 2014. Disponível em: <<http://www.bombeiros.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=316>>. Acesso em: 20 Fev. 2016.

ROTHENBERGER. **Perfil do Produto RP 50 S**. 2016. Disponível em: <http://www.rothenberger.com.br/pt/produtos/-/18--rp-50-s-para-teste-hidrostatico-ate-60-bar/?gclid=CLqd3tew8csCFcokhgodjr0J-A>>. Acesso em: 18/03/2016.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE INSPEÇÃO DAS INSTALAÇÕES

| <b>QUESTIONÁRIO DE INSPEÇÃO DAS INSTALAÇÕES</b>   |
|---|
| I) O posicionamento dos pontos de hidrantes e/ou mangotinhos corresponde às indicações das plantas?   |
| II) Os pontos de hidrantes e/ou mangotinhos estão montados com todos os materiais e acessórios previstos, e totalmente desobstruídos?                       |
| III) Os hidrantes ou os mangotinhos estão com os acessos devidamente desobstruídos?   |
| IV) As válvulas funcionam normalmente?  |
| V) Os engates estão em condições de uso?  |
| VI) As válvulas angulares dos hidrantes e as válvulas de abertura rápida dos mangotinhos são mantidas fechadas?   |
| VII) As mangueiras estão acondicionadas adequadamente e prontas para o uso?   |
| VIII) As mangueiras e demais pertences estão guardados em seus abrigos?   |
| IX) Os abrigos estão secos e desobstruídos?   |
| X) Os hidrantes estão devidamente sinalizados?  |
| XI) Os reservatórios têm capacidade adequada e suficiente para o combate ao incêndio, conforme projeto?   |
| XII) Há pessoas devidamente treinadas para a utilização do sistema de hidrantes?  |
| XIII) Há realização de exercícios de treinamento periodicamente?  |
| XIV) Quando foi realizado o último exercício?   |
| XV) As bombas são colocadas em funcionamento quinzenalmente e por 15min?  |
| XVI) Há inspeção periódica do sistema? Qual o período?  |
| XVII) Você se sente preparado para combater um princípio de incêndio?   |
| XVIII) Você julga que a brigada de incêndio está preparada para combater um princípio de incêndio, executando todas as orientações expostas no treinamento? |

## ANEXO A – NORMAS DE PROCEDIMENTOS TÉCNICOS CB/PR

- NPT 001 - Procedimentos administrativos - Parte 1 - Processo de vistoria em estabelecimentos.
- NPT 001 - Procedimentos administrativos - Parte 2 - Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico – PSCIP. Novo!
- NPT 001 - Procedimentos administrativos - Parte 3 - Comissão Técnica de Prevenção de Incêndios.
- NPT 001 - Procedimentos administrativos - Parte 4 - Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta.
- NPT 001 - Procedimentos administrativos - Parte 5 - Plano de Segurança Simplificado Novo!
- NPT 001 - Procedimentos administrativos - Parte 6 - Processos de Liberação Preliminar para Func. de Estabelecimentos.
- NPT 002 - Adaptação às normas de segurança contra incêndio – edificações existentes e antigas.
- NPT 003 - Terminologia de segurança contra incêndio.
- NPT 004 - Símbolos Gráficos Para Projeto de Segurança Contra Incêndio.
- NPT 005 - Segurança contra Incêndio – Urbanística.
- NPT 006 - Acesso de viatura na edificação e áreas de risco.
- NPT 007 - Separação entre edificações. (Isolamento de riscos)
- NPT 008 - Resistência ao fogo dos elementos de construção.
- NPT 009 - Compartimentação Horizontal e Compartimentação Vertical.
- NPT 010 - Controle de materiais de acabamento e de revestimento.
- NPT 011 - Saídas de Emergência. Novo!
- NPT 012 - Centros esportivos e de exibição – requisitos de segurança contra incêndio.
- NPT 013 - Pressurização de escada de segurança.
- NPT 014 - Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco.
- NPT 015 - Controle de fumaça - Parte 1 - Regras Gerais.
- NPT 015 - Controle de fumaça - Parte 2 - Conceitos, definições e componentes do sistema.
- NPT 015 - Controle de fumaça - Parte 3 - Controle natural de fumaça em indústrias, dep. e áreas de armazém e comércios.
- NPT 015 - Controle de fumaça - Parte 4 - Controle natural de fumaça demais ocup. (exceto comercial, industrial e dep.)
- NPT 015 - Controle de fumaça - Parte 5 - Controle Mecânico de Fumaça em edificações horizontais, áreas isoladas em um pavimento ou edif. que possuam seus pav. Isolados.
- NPT 015 - Controle de fumaça - Parte 6 - Controle de fumaça, mecânico ou natural, nas rotas de fuga horizontais e subsolos.
- NPT 015 - Controle de fumaça - Parte 7 – Átrios.
- NPT 015 - Controle de fumaça - Parte 8 - Aspectos de segurança.
- NPT 016 - Plano de emergência contra incêndio
- NPT 017 - Brigada de Incêndio.
- NPT 018 - Iluminação de Emergência.
- NPT 019 - Sistema de detecção e alarme de incêndio.
- NPT 020 - Sinalização de Emergência.
- NPT 021 - Sistema de proteção por extintores de incêndio.
- NPT 022 - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio. Novo!
- NPT 023 - Sistema de chuveiros automáticos.
- NPT 024 - Sistema de chuveiros automáticos para áreas de depósitos.
- NPT 025 - Segurança contra incêndio para líquidos comb. e inflamáveis - Parte 1 - Generalidades e requisitos básicos.

NPT 025 - Segurança contra incêndio para líquidos combustíveis e inflamáveis - Parte 2 - Armaz. em tanques estacionários.

NPT 025 - Segurança contra incêndio para líquidos combustíveis e inflamáveis - Parte 3 - Armazenamento Fracionado.

NPT 025 - Segurança contra incêndio para líquidos combustíveis e inflamáveis - Parte 4 - Manipulação.

NPT 026 - Sistema fixo de gases para combate a incêndio.

NPT 027 - Unidades de Armazenamento e Beneficiamento de Produtos Agrícolas e Insumos. Novo!

NPT 028 - Manipulação, armazenamento, comercialização e utilização de gás liquefeito de petróleo (GLP)

NPT 029 - Comercialização, distribuição e utilização de gás natural.

NPT 030 - Fogos de Artifício.

NPT 031 - Segurança Contra Incêndio para Heliponto e Heliporto.

NPT 032 - Produtos perigosos em edificações e áreas de risco.

NPT 033 - Cobertura de sapé, piaçava e similares.

NPT 034 - Hidrante Urbano.

NPT 035 - Túnel rodoviário.

NPT 036 - Pátio de Contêiner.

NPT 037 - Subestação elétrica.

NPT 038 - Segurança contra incêndio em cozinha profissional.

NPT 039 - Estabelecimentos destinados à restrição de liberdade.

NPT 040 - Edificações históricas, museus e instituições culturais com acervos museológicos.

NPT 041 - Regularização de eventos.