

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

DIOGO FRANCISCO DIAS DA MATA

**ANÁLISE DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO
EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

**CURITIBA
2018**

DIOGO FRANCISCO DIAS DA MATA

**ANÁLISE DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO
EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.

Orientador: Prof. Adalberto Matoski, Dr.

CURITIBA
2018

DIOGO FRANCISCO DIAS DA MATA

**ANÁLISE DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO
EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR**

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

Banca:

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

Prof. Dr. Adalberto Matoski (orientador)
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. M. Eng. Massayuki Mario Hara
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

CURITIBA
2018

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

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado a oportunidade de viver e ao qual sinto seu amor e o amo, e também por ter enviado seu Filho Jesus Cristo para me salvar. Sem ele para mim nada seria possível, pois acredito que tudo o que tem me dado e tudo o que tenho conseguido realizar vem de sua Divindade.

Agradeço a minha Família; esposa e filhos, por superarem minha ausência nesse período em que necessitei estar voltado para a busca de conhecimento e engrandecimento profissional, pois é em vocês que busco inspiração para que meus sonhos sejam motivos de se tornar realidade.

Aos Colegas de classe pela amizade e companheirismo que recebi, pois, a troca de experiências nesse período foi de grande valia para o meu crescimento pessoal. Terei como exemplo o sucesso de vocês para continuar sempre a busca por inovações.

E aos Mestres e Doutores que contribuíram para que adquirisse o conhecimento necessário para minha formação acadêmica na área de Engenharia de Segurança do Trabalho.

RESUMO

O presente objeto de estudo foi realizado com base em bibliografias contextualizadas na área de prevenção e combate a incêndio e legislações vigentes voltadas na atuação do tema. O objetivo deste estudo é analisar a conformidade dos itens que fazem parte do sistema de segurança contra incêndio e pânico exigido pelo Código do Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico elaborado pelo Corpo de Bombeiros, verificando as condições de utilização e suas manutenções. O método utilizado para a análise, foi um estudo de caso dos projetos de prevenção de incêndio e pânico, materiais fotográficos e medições locais, realizando cálculos conforme normas de procedimentos técnicos, aplicando os conceitos das legislações vigentes e uma pesquisa de campo para avaliar o nível de conhecimento da população local sobre o combate a incêndio. Os resultados encontrados atendem parcialmente algumas normas de procedimentos técnicos, necessitando melhorias e adaptações para estarem de acordo com as Normas de Procedimentos Técnicos elaboradas pelo Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná.

Palavras chaves: Incêndio. Prevenção. Segurança. Legislações.

RÉSUMÉ

Le présent sujet d'étude a été réalisé en base dans les biographies contextualisées dans l'area de prévention et combat à incendie et dans législations en vigueur à qui concerne le thème. L'objectif de cet étude est analyser la conformité des items qui font partie du système de sécurité contre incendie et panique exigé par le Code du Système de Prévention et Combat à Incendie et Panique, élaboré par le Service d'Incendie, vérifié les conditions de utilisation e ses maintenances, Le méthode utilisé pour l'analyse, a été l'étude de cas des projets de prévention de incendie et panique, matériels photographiques et méditations locaux, au moyen de calculs en conformité avec de normes et procédures techniques en appliquée les concepts des législations en vigueur et une recherche de terrain, pour évaluer le niveaux de connaissance de la population locaux sur le combat à incendie. Les résultats constatés respectent partiellement quelques normes techniques, donc, ont besoin de adaptations pour répondre complètement les Normes et Procédures Techniques élaborés pour le Service d'Incendie du État du Paraná.

Mots clés : Incendie. Prévention. Sécurité. Législations.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Triângulo do Fogo.....	14
Figura 2 – Classes de Incêndio Relacionada ao Agente Extintor.....	17
Figura 3 – Tipos de Extintores de Incêndio.....	21
Figura 4 – Hidrante de Coluna	22
Figura 5 – Hidrante de Parede	23
Figura 6 – Planta Baixa Condomínio	25
Figura 7 – Vista Aérea Condomínio.....	25
Figura 8 – Largura e Altura Mínima do Portão de Acesso a Edificação.....	29
Figura 9 – Separação entre Edificações no Mesmo Lote	30
Figura 10 – Medidas Mínimas Adotas para Saídas de Emergência	34
Figura 11 – Portão de Acesso ao Interior da Edificação	40
Figura 12 – Distância entre as Edificações.....	41
Figura 13 – Largura dos Acesso	43
Figura 14 – Guarda e Corrimão.....	43
Figura 15 – Iluminação de Emergência.....	45
Figura 16 – Central de Ramais de Interfone.....	46
Figura 17 – Sinalização de Emergência	46
Figura 18 – Extintor de Incêndio Pó-Químico Classe BC	47
Figura 19 – Hidrante de Parede	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação das Edificações e Áreas de Risco quanto à Ocupação	26
Tabela 2 – Classificação das Edificações quanto à Altura	27
Tabela 3 – Classificação das Edificações e Áreas de Risco	27
Tabela 4 – Cargas de Incêndio Específica com Relação a Ocupação	27
Tabela 5 – Exigências para Edificações do Grupo	28
Tabela 6 – Fatores das Medidas de Segurança Contra Incêndio	31
Tabela 7 – Severidade da Carga de Incêndio para Isolamento de Risco	31
Tabela 8 – Índice das Distâncias de Segurança	31
Tabela 9 – Dados para Dimensionamento das Saídas de Emergência	33
Tabela 10 – Distâncias Máximas a serem Percorridas	33
Tabela 11 – Tipos de Escadas de Emergência por Ocupação	34
Tabela 12 – Composição mínima da Brigada de Incêndio	37
Tabela 13 – Volume Mínimo da Reserva de Incêndio	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CSCIPP	- Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Paraná
NPT	- Normas de Procedimentos Técnicos
NR	- Normas Regulamentadoras
CB/PMPR	- Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná
CO2	- Dióxido de Carbono
GCIR	- Grupamento de Combate a Incêndio e Resgate
RMC	- Retirada do Material Combustível
NBR	- Norma Brasileira Regulamentadora
PQS	- Pó Químico Seco
SPK	- Sprinklers

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	OBJETIVOS	12
1.1.1	Objetivo Geral	12
1.1.2	Objetivos Específicos	12
1.2	JUSTIFICATIVA	12
2	REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1	FOGO	13
2.2	PROPAGAÇÃO DE CALOR	14
2.3	CONTROLE E EXTINÇÃO DO FOGO	15
2.4	CLASSIFICAÇÃO DE INCÊNDIO	16
2.5	DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO.....	17
2.5.1	Acesso de Viatura na Edificação	17
2.5.2	Segurança Estrutural Contra Incêndio	18
2.5.3	Saídas de Emergência	18
2.5.4	Brigada de Incêndio	19
2.5.5	Iluminação de Emergência	19
2.5.6	Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio	20
2.5.7	Sinalização de Emergência	20
2.5.8	Extintores de Incêndio	21
2.5.9	Hidrantes e Mangotinhos	22
3	METODOLOGIA	24
3.1	CAMPO TEMÁTICO	24
3.2	CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO	26
3.3	ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO.....	28
3.4	SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO	29
3.4.1	Dimensionamento da Distância da Separação	32
3.5	SAIDAS DE EMERGÊNCIA	32
3.5.1	Cálculo da População	32
3.5.2	Dimensionamento das Saídas de Emergência	32
3.5.3	Acessos	35
3.5.4	Distância Máxima a Serem Percorridas	35
3.5.5	Escadas	35
3.5.6	Guardas e Corrimãos	36

3.5.7	Exigências Estruturais	36
3.6	BRIGADA DE INCÊNDIO	36
3.7	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	37
3.8	ALARME DE INCÊNDIO	37
3.9	SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA	38
3.10	EXTINTORES	38
3.11	HIDRANTE E MANGOTINHOS	38
3.12	LEVANTAMENTO DE DADOS	39
4	RESULTADOS	40
4.1	DISCUSSÃO	50
5	CONCLUSÃO	52
	REFERÊNCIAS	53
	ANEXOS	55

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Ono (2004, p.03), “[...] as várias pessoas que exercem funções de importância dentro do edifício também devem estar envolvidas no plano de emergência, pois responsabilidades devem ser adequadamente atribuídas e distribuídas, de modo que o plano tenha efeito.” Este trabalho busca contribuir para a melhoria ou aperfeiçoamento das Medidas de Segurança contra Incêndio, contemplando aspectos importantes para a prevenção e inibição de surgimento de fogo e sua proliferação. Pode-se incluir como fundamentais para o funcionamento desse sistema as manutenções periódicas dos equipamentos, como também o treinamento periódico de pessoal para operar com capacidade, visto que o contrário poderá agravar o nível do acidente.

O Código de Segurança contra Incêndio e Pânico do Paraná (CSIPP) sofre revisões e aperfeiçoamentos constantes, baseados em índices de acidentes com fogo. Para isso a atuação do Corpo de Bombeiros na fiscalização e exigência dos projetistas no conhecimento das normas vigentes é fundamental para que obtenha um plano de combate dentro dos requisitos para a atuação da equipe responsável pela atuação (brigada de emergência).

“Entende-se como sistema de prevenção contra fogo e combate a incêndio o conjunto de procedimentos e instalações hidráulicas, elétricas, acessórios e demais componentes que, quando acionados ou em uso, possibilitam a ação desejada”, conforme IBAPE (2013, p.09). Por conta disso, os treinamentos pessoais e com periodicidade, se faz importante para que o conhecimento da estrutura e dos materiais sejam utilizados de acordo com cada tipo de acidente, sejam os profissionais da área ou da população que usufrui da estrutura, podendo tornar mais seguras as medidas que tornar conveniente em determinada ocasião.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Este estudo tem como objetivo analisar a conformidade dos Sistema de Segurança contra Incêndio, levando em consideração as Normas Regulamentadoras (NR's) e as Normas de Procedimentos Técnicos (NPT's) vigentes, exigidos pelo Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico adotados pelo Corpo de Bombeiros (CSCIP-CB/PMPR 2017).

1.1.2 Objetivos Específicos

a) Identificar os elementos de prevenção e combate ao fogo e suas condições de utilização;

b) Verificar as medidas de segurança e áreas de risco comparando com o regulamento e classificação do edifício conforme NPT's do CSCIP-CB/PMPR;

c) Realizar levantamento de dados por meio de pesquisa investigativa, para verificar o nível de conhecimento da população residencial sobre a utilização dos equipamentos de emergência.

1.2 JUSTIFICATIVA

No Brasil, infelizmente a preocupação com a prevenção e combate a incêndio, somente ocorre após uma grande tragédia. Com o intuito de promover êxito em uma situação de incêndio, este trabalho visa verificar a importância e analisar como estão sendo providenciadas as manutenções nos equipamentos de segurança e a periodicidade dessas manutenções e suas conformidades. Com isso deve-se ter o cuidado de manter os equipamentos em excelente estado de conservação e de funcionamento, porém o mais importante é que as pessoas que estão próximas e prováveis vítimas das emergências saibam utilizá-las com eficácia e corretamente. Para isso a intenção do trabalho é mostrar de que forma um bom sistema de segurança contra incêndio pode ser primordial na solução do bem-estar seguro daqueles popularizam o espaço, seja flutuante ou fixa.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 FOGO

A palavra fogo vem do latim chamada *focus* e é definida como sendo a reação química ocorrida entre três elementos básicos para sua produção: combustível, comburente e ignição. Segundo uma nota de divulgação da Revista da Faculdade de Letras-Geografia (1989), o Fogo sempre existiu na natureza e tornou-se essencial para a sobrevivência do homem desde a sua existência e o que antes era somente aquecido pelo calor do Sol, após a sua descoberta passou a utilizá-lo para aquecer-se e até mesmo produzirem seus alimentos assados ou cozidos. Ele também afirma que graças ao fogo é possível tornar a domesticação de animais e plantas, definindo essa fase como o verdadeiro início de manipulação dos processos bióticos.

A origem do Fogo é manifestada por meio de algumas fontes naturais, tais como as queimadas, provocadas pela liberação de dióxido de carbono (CO₂) em contato com vapor de água na atmosfera. Há o fogo de origem vulcânica, em que os vulcões ao entrarem em erupção, lançam lavas em temperatura extrema e que em contato com árvores e matas podem produzir o fogo.

Segundo NEIVA DE MELLO PORTUGAL (2014, p. 14), no Triângulo do Fogo (Figura 01) o calor é o elemento que dá início ao fogo. Este calor poderá ser resultante de uma faísca elétrica, de um raio elétrico, do atrito entre metais, etc. O combustível será o elemento que alimentará o fogo e que servirá para sua propagação, aumentando ou diminuindo sua faixa de ação. O comburente será o elemento que ativará o fogo, tendo o oxigênio como o componente mais comum.

a) Combustível

O combustível é todo material responsável pelo desenvolvimento do fogo, sendo capaz de queimar e alastrar conforme seu estado, podendo ele ser líquido, gasoso ou sólido. PORTUGAL (2014, p. 14)

b) Comburente

O comburente é que provoca o desenvolvimento da combustão. Ele é capaz de regular a intensidade das chamas conforme a sua disposição de oxidante em sua composição. PORTUGAL (2014, p. 14)

c) Ignição ou Calor

Ignição, ou calor, é o que dá início ao processo de combustão. É a energia fundamental para que ocorra a reação química necessária para o desenvolvimento do fogo, sendo uma energia que eleva a temperatura de modo transforme também em outras energias através de processos químicos, físicos ou térmicos. PORTUGAL (2014, p. 14)



Figura 1 – Triângulo do Fogo
Fonte: 7º G.C.I.R (2018)

2.2 PROPAGAÇÃO DE CALOR

Para PORTUGAL (2014, p. 16), a propagação de calor ou Transmissão de Calor pode ocorrer em 3 fenômenos, sendo o de condução, o de convecção e o de irradiação. Para saber quais os equipamentos necessários para a extinção do fogo, é importante conhecer como ocorrem esses processos, evitando assim erros no manuseio dos materiais, desperdícios e até mesmo agravamento nos incidentes.

a) Condução

Condução ou difusão térmica é o processo de propagação de calor que ocorre geralmente entre materiais sólidos, sendo ao contato entre moléculas de duas ou mais substâncias com temperaturas diferentes.

b) Convecção

Convecção é quando processo de transferência de calor ocorre de um fluido ou combustível aquecido se desloca até outro ponto que contenha material combustível levando energia suficiente para que ocorra combustão, causando novos focos de incêndio ou fogo.

c) Irradiação

Irradiação é o processo de transmissão de calor que ocorre por meio de irradiação quando um corpo em chamas atravessa o ar por meio de ondas caloríficas. Enquanto o processo de condução e convecção ocorre por meio de corpos físicos, esse também pode ocorrer no vácuo.

2.3 CONTROLE E EXTINÇÃO DO FOGO

Segundo INBEP (2016), os métodos praticados para o controle e extinção do fogo estão baseados em 3 princípios: isolamento ou retirada do material combustível (RMC), o resfriamento e o abafamento. Para ambos os casos, é necessário saber qual o tipo de combustível está sendo reagido no processo da queima para que se possa usar o meio adequado para o controle ou extinção do fogo.

a) Isolamento ou Retirada do Material Combustível (RMC)

Este método se dá pela retirada ou isolamento do material combustível ainda não reagido, interrompendo a propagação do fogo da área em combustão, sendo um dos métodos mais fáceis de contenção de fogo, por exemplo o fechamento de uma válvula de gás ou contenção de um vazamento de combustível líquido.

b) Resfriamento

Esse processo é o mais utilizado, pois o agente empregado pode ser encontrado com abundância na natureza, a água. Este método consiste em diminuir a temperatura do material combustível em queima, evitando a liberação de mais gases na propagação do fogo. A água possui grande capacidade de absorver calor, sendo que a redução da temperatura e do fogo está relacionada a sua quantidade e forma de como é utilizada, seja em jato ou em volume.

c) Abafamento

O Abafamento consiste na diminuição ou impedimento do material comburente (oxigênio) entre em contato com o combustível em queima, sendo que não havendo o oxigênio para a reação, não haverá fogo como pode-se analisar na Figura 01. Para que ocorra a extinção do fogo nesse método, precisa que a concentração de oxigênio no local reduza até 8%. O Abafamento pode ser empregado por meio de cobertores, espumas, pós-químicos, areias, etc.

2.4 CLASSIFICAÇÃO DE INCÊNDIO

Para que os equipamentos de hidrantes e extintores sejam utilizados corretamente, o incêndio foi dividido em classes e segundo BRENTANO (2007), estão classificados de acordo com o material combustível em cinco letras: A, B, C, D e K (Figura 2).

a) Classe A

São considerados os materiais dessa classe os que queimam superficialmente e profundamente, deixando resíduos. São característicos os materiais combustíveis como madeira, plástico, borrachas, papéis e tecidos. O agente extintor indicado é a água, pela sua capacidade de resfriamento e penetração.

b) Classe B

Os exemplos de materiais combustíveis dessa classe são líquidos inflamáveis, tais como: óleos, gases, tintas, gasolina, graxas, álcoois, tinner, etc. Esses combustíveis queimam em sua extensão e geralmente não deixam resíduos. Para a extinção do incêndio desses materiais, é indicado o uso pó-químico e agentes espumantes que misturado com água formam uma camada isolante impedindo a concentração de oxigênio em sua queima.

c) Classe C

Classificação de incêndio envolvendo materiais e equipamentos energizados, tais como: motores, computadores, transformadores. Porém quando interrompida sua alimentação elétrica, muda a sua classificação e aplica o agente extintor conforme o material envolvido na queima. Esse tipo de incêndio oferece risco ao operador, sendo indicado o pó-químico, líquidos vaporizantes e gás carbônico (CO₂).




















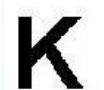

Classes de Fogo			Pó BC	Pó ABC	Pó D	CO ₂	Água	Agente saponificador
		Papel, Madeira						
		Líquidos Inflamáveis						
		Equipamentos Elétricos energizados						
		Fogo de Metais Pirofóricos Mg, Na, Ca, Al, etc						
		Fogo em cozinhas						

Figura 2 – Classes de Incêndio Relacionada ao Agente Extintor
Fonte: Imaster (2018) ²

d) Classe D

A classe desse incêndio se diferencia das demais, onde o combustível envolvido no fogo são os metais facilmente fundidos, como o alumínio, magnésio e titânio, que reagem em cadeia e dificulta sua extinção por meio dos métodos convencionais. Seu combate é realizado por meio de abafamento, porém exige técnicas, equipamentos e agentes extintores especiais isolando o metal combustível.

e) Classe K

Incêndio classificado pela queima de óleos e gorduras em cozinhas, onde seus agente extintor recomendado são os espumantes que em mistura com água formam uma camada isolante impedindo a concentração de oxigênio em sua queima.

2.5 DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

2.5.1 Acesso de Viatura na Edificação

Segundo Ono (2004), o acesso à edificação é um ponto crítico nesse processo e deve ser entendido como o trajeto do posto de bombeiros até o local da ocorrência. Por

isso os acessos aos interiores das edificações devem proporcionar facilidade aos bombeiros e seus equipamentos em situações de emergência, visando eficácia no emprego de salvamento as vítimas e no combate ao incêndio. Também vale ressaltar a importância da circulação das viaturas dentro da edificação, e não somente atendendo a entrada do local em si, para isso, a responsabilidade de um projeto elaborado com conhecimento nas normas é primordial para que se possa viabilizar e atender os requisitos da NPT que normatiza esse quesito.

Os planejamentos urbanos também são fatores que devem ser levados em conta para que os acessos pelas vias urbanas sejam de rápido deslocamento até o ponto de atendimento. Embora em alguns centros urbanos não tem sido favorável para esse deslocamento, devido ao crescimento populacional veicular que causa congestionamentos. Um outro agravamento determinístico é a topografia regional, que em alguns casos comprometem a entrada dos veículos.

2.5.2 Segurança Estrutural Contra Incêndio

A Segurança Estrutural Contra Incêndio atende aos critérios mínimos para que evite a propagação do incêndio as edificações adjacentes, levando em conta os conceitos de transmissão de calor, seja por radiação, convecção ou condução. Esses critérios garantem o isolamento dos locais não afetados permitindo o controle da situação e a facilidade de acesso dos agentes no trabalho de contenção ou extinção do fogo.

Segundo o CSCIP-CB/PMPR (2014), o isolamento de risco é a distância ou proteção projetada de tal forma que, para fins de previsão das exigências de medidas de segurança contra incêndio, uma edificação seja considerada independente em relação à adjacente. Com base nisso, a norma é aplicada a todas as edificações, independentes de sua classificação, altura, número de pavimentos, população, volume, área comum ou privativa.

2.5.3 Saídas de Emergência

Saídas de Emergência é determinada de acordo de como será realizado o tempo para evacuação de um determinado local em situação de incêndio ou pânico dos

ocupantes. Segundo Ono (1996), as características básicas de uma saída de emergência devem estar relacionadas ao movimento de evacuação de forma que os ocupantes se locomovam continuamente até um local seguro fora da edificação, considerando as características dos ocupantes em número, idade, condições físicas e psíquicas, sexo, etc.

Considera-se também saídas de emergência as rotas de fuga, que devem possuir mensagens clara e de fácil compreensão, evitando direcionamento a corredores tortuosos ou escadas de difícil acesso e escondidas. Com relação as escadas, estas devem ser bem distribuídas e dimensionadas na edificação para que o fluxo de pessoas escoe com facilidade evitando acidentes.

2.5.4 Brigada de Incêndio

Para PORTUGAL (2014, p. 28), a Brigada de Emergência é uma equipe formada por pessoas treinadas e capacitadas para atuar em situações de prevenção e combate a incêndio e primeiros socorros, devendo ser constituídas de acordo com a classificação da edificação, tais como: altura, área construída, número de habitante ou ocupantes, número de pavimentos e tipo da edificação.

Os componentes da Brigada de emergência devem ser voluntários ou indicados e ainda segundo a NBR 14276 (2006) exige alguns critérios para a seleção dos candidatos, como por exemplo a permanência na edificação.

As Brigadas devem ter como objetivo a preservação da vida, sendo capaz de atuar no combate a incêndio, primeiros socorros, preservação do patrimônio, planos de evacuação de contingência, redução dos danos ao meio ambiente, cooperação em equipe, e serem capazes de manter a tranquilidade e discernimento de conduzir a situação com controle emocional.

2.5.5 Iluminação de Emergência

PORTUGAL (2014, p. 26) destaca que o sistema de sinalização de saídas de emergência tem a finalidade de fornecer indicação visual do encaminhamento das rotas de fuga, que pode ser luminoso ou fosforescente, e deve ser instalado em todos os pavimentos. A Iluminação de Emergência deve facilitar o deslocamento de pessoas pelos

locais de acesso em saídas de emergência, corredores, escadarias, vãos livres, espaços confinados, etc., nos casos em que houver a necessidade da interrupção do fornecimento energia elétrica ou quando por algum motivo as empresas concessionárias do fornecimento de energia apresentarem alguma falha ou problema.

O sistema também contribui para que as equipes de salvamento, brigada de emergência ou corpo de bombeiros, hajam com segurança e sejam mais eficazes no sistema de abandono e evacuação, facilitando o resgate as vítimas do incêndio.

2.5.6 Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio

Para Ono (2007), esta instalação tem como objetivo a rápida detecção do incêndio, alertando aos usuários do edifício para o abandono seguro e/ou o eficiente combate e controle do fogo. Com isso, podem existir dois tipos de sistema de detecção e alarme de incêndio: os manuais, sendo as botoeiras e as automáticas, com detectores de fumaça, temperatura, raios infravermelhos, etc. ligados a alarmes automáticos.

Considera-se mais eficiente o sistema de detecção automático, pelo fato de permitir a identificação e localização do incêndio assim que acionado ou detectado, contrariamente ao manual, em ao seu acionamento, o incêndio poderá ter atingido grandes proporções.

2.5.7 Sinalização de Emergência

De acordo com a NPT 020 - CSCIP-CB/PMPR (2014), a sinalização de emergência tem como finalidade reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes e garantindo que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, orientações as ações de combate, facilidade na localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono seguro da edificação em caso de incêndio. Para isso devemos utilizar a sinalização de emergência de acordo com a classificação das áreas de riscos, conveniente ao interior das edificações.

A sinalização é caracterizada pelas formas geométricas e dimensões, podendo ser do tipo básica ou complementar. A Básica está dividida entre quatro categorias: proibição, alerta, orientação e salvamento e equipamentos. A sinalização complementar tem como

finalidade indicar rotas de saída, obstáculos e riscos de utilização das rotas de saída, e mensagens específicas que complementam a sinalização básica.

2.5.8 Extintores de Incêndio

De acordo com a NBR 12693/1993 – o Sistemas de Proteção por Extintores de Incêndio, são caracterizados pelo acionamento manual, constituído de recipiente e acessórios contendo o agente extintor, que pode ser a base de água, pós químicos ou gases, destinado a combater princípios de incêndio, disponibilizados na forma portátil ou sobre rodas.

Os extintores devem ser dispostos de acordo com sua classificação a qual meio será empregado. Para isso, existem 4 tipos de extintores de incêndio: Água Pressurizada adequado para atender incêndio Classe “A”, Gás Carbônico (CO₂) adequado para as classes “B” e “C” e o Pó-Químico Seco (PQS) adequado pelas Classes “B” e “C” e o com pouca eficiência para a Classe “A”, porém já existem extintores que atendem as três categorias “ABC”, e o de Espuma Mecânica adequado para as classes “A” e “B”. (Ver figura 3)



Figura 3 – Tipos de Extintores de Incêndio
Fonte: Mata Fogo (2018) ³

2.5.9 Hidrantes e Mangotinhos

Segundo o CSCIP – NPT 03 (2014), hidrante é o 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 hidrantes podem ser classificados em 3 tipos:

- A) Hidrantes de colunas ou urbanos (figura 4) em que um aparelho é ligado à rede pública de distribuição de água permitindo a adaptação de bombas e/ou mangueiras padronizadas, e o ponto de tomada de água é provido de dispositivo de manobra (registro) e união de engate rápido;



Figura 4 – Hidrante de Coluna
Fonte: Gifel (2018) ⁴

- B) Hidrantes de parede (figura 5), é caracterizado pelo ponto de tomada de água instalado na rede particular, embutido em parede, podendo estar no interior de um abrigo de mangueira;



Figura 5 – Hidrante de Parede
Fonte: Pastorino (2018) ⁵

C) Hidrantes industriais, sendo instalados em fábricas, usinas, portos, etc., e geralmente é específico e calculado para o combate ao incêndio, considerando vazão e pressão, tipo de mangueira, edificação.

3 METODOLOGIA

O presente estudo utilizou os conceitos e definições estabelecidas nas legislações vigentes, nas Normas Brasileiras Regulamentadoras e nas Normas de Procedimentos Técnico do Código de Segurança contra Incêndio do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado do Paraná, que frequentemente são atualizados e sofrem mudanças de acordo com as necessidades para a prevenção do combate ao incêndio e salvamento as vítimas. Este trabalho foi desenvolvido como base nos acontecimentos ocorridos em situações de incêndio publicado em veículos de comunicação, tais como, jornais, telejornais, internet, etc., visando mostrar a importância de um conjunto de sistemas para que seja possível tornar a segurança da população, seja fixa ou flutuante de um determinado local.

Foi realizado uma visita no local verificando os itens que compõe o sistema de prevenção e combate ao incêndio na questão construtiva e no funcionamento de equipamentos. Utilizou-se de materiais fotográficos, documentos, projetos de dimensionamento, convenção condominial, manual de uso do condomínio fornecido pela construtora e administração do condomínio e laudos para melhor análise.

3.1 CAMPO TEMÁTICO

O objeto de estudo desta monografia consiste em um Condomínio Residencial Multifamiliar (figura 6). A Edificação é um condomínio de natureza multifamiliar composto por 14 blocos dividido entre 4 pavimentos, contendo em cada pavimento 4 unidades habitacional de aproximadamente 48m², totalizando em 16 unidade residenciais por bloco, e 224 unidades na edificação analisada. Além das unidades privativas, consta uma área de lazer composta por quadra poliesportiva descoberta, quiosques com churrasqueiras, playground infantil e um salão de festas para festividades familiares.



Figura 6 – Planta Baixa Condomínio
Fonte: O Autor (2018)

Sua localidade está próxima ao hospital público Bairro Novo e do posto avançado do Corpo de Bombeiros, contando com estabelecimentos de farmácias na região e Módulos da Polícia Militar. A local possui fácil acesso pelas vias urbanas das viaturas do Corpo de Bombeiros, o que aumenta o tempo de deslocamento de apoio em caso de incêndio.



Figura 7 – Vista Aérea Condomínio
Fonte: Google Maps (2018)

Segundo a Convenção Condominial, o condomínio possui um cerca de **11.786,01m²** de área construída correspondente ou global, com o empreendimento entregue aos proprietários para residir no mês de setembro de 2012. As áreas construtivas do condomínio, estão divididas em:

- a) O terreno onde o mesmo é construído com área de 14.752,51m²;
- b) A área privativa (unidades habitacionais) de aproximadamente 11.200,00m²;
- c) Área do salão de festas de 114,70m²;
- d) Área da central de gás de 8,63m²;
- e) Área da guarita de 6,00m²;
- f) Área da central de lixo de 4,8m²;
- g) Área do quiosque de 9,00m² (x2) = 18,00m²;
- h) Área de caixa de água elevada de 8,04m²;
- i) Dentro da área do terreno, consta 224 vagas de estacionamento descoberto.

Para realizar as discussões desse estudo, vale ressaltar que a Edificação é considerada nova, pois a entrega foi realiza em setembro de 2012, tendo apenas 5 anos e 8 meses de uso. Com isso é fundamental que os itens exigidos estejam dentro dos padrões de segurança contra incêndio devendo atender a expectativa conforme o CSCIP/ CB – PMPR.

3.2 CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

Para classificar o condomínio com relação a área de risco, é necessário determinar a altura aproximada para utilizar as tabelas de classificação, sendo as medidas entre o piso mais baixo ocupado ao piso do último pavimento, o que se aproxima dos **7,5 metros de altura**. Com isso, devem-se levar em consideração a Ocupação (tabela 1), que estabelece os critérios relacionados a divisão e ocupação.

Tabela 1 – Classificação das Edificações e Áreas de Risco quanto à Ocupação

Grupo	Ocupação/Us	Divisão	Descrição	Exemplos
A	Residencial	A-1	Habitação unifamiliar	Casas térreas ou assobradadas (isoladas e não isoladas) e condomínios horizontais
		A-2	Habitação multifamiliar	Edifícios de apartamento em geral
		A-3	Habitação coletiva	Pensionatos, internatos, alojamentos, mosteiros, conventos, residências geriátricas. Capacidade máxima de 16 leitos

Fonte: Corpo de Bombeiros/PMPR (CSCIP, 2017)

A tabela 2 classifica o tipo com relação à altura da edificação.

Tabela 2 – Classificação das Edificações quanto à Altura

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

Fonte: Corpo de Bombeiros/PMPR (CSCIP, 2017)

A tabela 3 classifica a edificação em relação ao risco com a carga de incêndio.

Tabela 3 – Classificação das Edificações e Áreas de Risco Quanto a Carga de Incêndio

Risco	Carga de incêndio MJ/m ²
Leve	até 300MJ/m ²
Moderado	Acima de 300 até 1.200MJ/m ²
Elevado	Acima de 1.200MJ/m ²

Fonte: Corpo de Bombeiros/PMPR (CSCIP, 2017)

A classificação da edificação com relação a carga de incêndio (Tabela 3), deve-se analisar a Tabela 4, pertinente a NPT 014 (CSCIP – 2014).

Tabela 4 – Cargas de Incêndio Específica com Relação a Ocupação

Ocupação/Uso	Descrição	Divisão	Carga de Incêndio (qfi) em MJ/m ²
Residencial	Alojamento estudantis	A-3	300
	Apartamentos	A-2	300
	Casas térreas ou sobrados	A-1	300
	Pensionatos	A-3	300
Serviços de hospedagem	Hotéis	B-1	500
	Motéis	B-1	500
	Apert-hotéis	B-2	500

Fonte: Corpo de Bombeiros/PMPR (NPT 014, 2014)

Consultando as tabelas do CSCIP, afirma-se que a Edificação está classificada no **Grupo A, Tipo III e de Risco Leve** com relação a carga de incêndio.

Tabela 5 – Exigências para Edificações do Grupo “A”

Grupo de ocupação e uso	GRUPO A – RESIDENCIAL					
Divisão	A-2, A-3 e Condomínios Residenciais					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural Contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ²	X ²	X ²
Controle de Materiais de Acabamento	-	-	-	X ⁴	X ⁴	X ⁴
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ¹
Brigada de Incêndio (Alterada pela Portaria do CCB nº 45/2017)	-	-	-	-	-	-
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Alarme de Incêndio	X ³	X ³	X ³	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrante e Mangotinhos	X	X	X	X	X	X

Fonte: Corpo de Bombeiros/PMPR (CSCIP, 2017)

Com essa classificação pode-se verificar pela Tabela 5, os itens necessários que devem compor as exigências das instalações do sistema de prevenção e combate a incêndio em edificações, com isso, realizando uma conferência das atuais instalações, verificando cada item em questão se atende as normas exigidas pelo Código e se estão devidamente instalados dentro de seus prazos de validade.

3.3 ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO

Para analisar os parâmetros acesso de viatura na edificação, deve ser utilizada a NPT 006 (2014) que, se aplica a todas edificações e áreas de risco onde exige o acesso de viatura em caso de Incêndio, tendo como característica mínimas:

- Largura da via de 6,0 m;
- Suportar viatura com peso de 25 toneladas distribuídas em 2 eixos;
- Altura livre mínima de 4,5 m;

- d) Recomenda-se que as vias de acesso com extensão superior a 45,0 m possuam retornos do tipo circular, em formato “Y” ou em formato “T”
- e) Outros tipos de retorno podem ser usados, desde que garantam a entrada e saída das viaturas nos termos na NPT 006;
- f) O portão de acesso deve (quando houver), deve possuir dimensões mínimas de 4,0 m de largura por 4,5 m de altura (Figura 8).

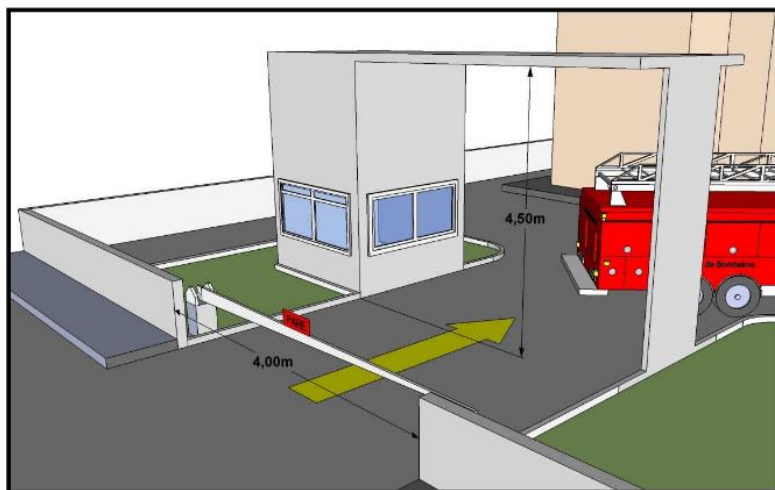


Figura 8 – Largura e Altura Mínima do Portão de Acesso a Edificação
Fonte: Corpo de Bombeiros (NPT 006, 2014)

3.4 SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO

Na segurança estrutural de um edifício, leva-se em conta o isolamento e propagação de calor, seja por radiação, convecção ou transmissão das chamas. A NPT 007 (2012), regulamenta as edificações e considera as distâncias apropriadas para que o isolamento do local de risco seja independente em relação a edificação adjacente. Esta Norma, deve ser aplicada a todas as edificações independente de sua ocupação, altura, área construída, número de pavimentos e volume. A partir disso, é levado em consideração as edificações:

- a) Pertencentes ao mesmo lote ou lotes distintos;
- b) Edificações germinadas de mesma altura ou de altura diferentes;
- c) Edificações adjacentes, porém, com alturas diferentes em relação a outra.

Para a análise, deve ser levado em consideração a edificação conforme previsto em projeto, classificada como uma Edificações separada no mesmo lote (figura 9).

Ainda segundo a NPT 007, são consideradas construções expositoras aquela em que o incêndio está ocorrendo, sendo o responsável pela radiação, convecção ou transmissão das chamas. É a que exige maior distância de afastamento, considerando as edificações de mesmo lote. A Edificação em exposição é a que recebe as radiações de calor, convecção dos gases quentes ou a transmissão direta das chamas.

O arranjo físico da edificação em questão em caso de incêndio, poderá ocorrer a propagação de calor por meio da radiação térmica, onde o isolamento de risco se dá pela distância de segurança.



Figura 9 – Separação entre Edificações no Mesmo Lote
Fonte: Corpo de Bombeiros (NPT 007, 2012)

A propagação da radiação depende basicamente do nível de radiação proveniente de uma edificação em chamas, e o nível de radiação está associado a severidade do incêndio, considerando as áreas de abertura e a resistência ao fogo devido a capacidade de queima do combustível. Dois fatores determinam a severidade de um incêndio, sendo o tamanho do compartimento que está relacionado entre a dimensão do incêndio com o painel radiante (largura x altura da fachada).

Tabela 6 – Fatores das Medidas de Segurança Contra Incêndio

Medidas de segurança contra incêndio existentes		Parte da fachada a ser considerada no dimensionamento	
Compartimentação		Edificações Térreas	Edificações com 2 ou mais pavimentos
Horizontal	Vertical		
Não	Não	Toda a fachada do edifício	Toda a fachada do edifício
Sim	Não	Toda a fachada da área do maior compartimento	Toda a fachada da área do maior compartimento
Não	Sim	Não se aplica	Toda a fachada do pavimento
Sim	Sim	Não se aplica	Toda a fachada da área do maior compartimento

Fonte: Corpo de Bombeiros (NPT 007, 2012)

Para justificar a Segurança **Estrutural Contra Incêndio** ou a Separação entre edificações (NPT 007), foi necessário verificar os dados das tabelas 6, 7 e 8 para classificar a edificação e prosseguir no dimensionamento da distância entre a edificação.

Tabela 7 – Severidade da Carga de Incêndio para Isolamento de Risco

Classificação da Severidade	Carga de Incêndio (MJ/m ²)
I	0 - 680
II	681 – 1460
III	Acima de 1460

Fonte: Corpo de Bombeiros (NPT 007, 2012)

Para analisar a Tabela 7, é necessário consultar a Tabela 3 (p.34), que classifica a edificação com relação a carga de incêndio.

Tabela 8 – Índice das Distâncias de Segurança “α”

Intensidade de exposição	Relação Largura/Altura (ou inversa) - “x”																			
	Classificação da Severidade - “y”			1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	13,0	16,0	20,0	25,0	32,0	40,0
I	II	III	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	13,0	16,0	20,0	25,0	32,0	40,0	
% Aberturas			Índice para as distâncias de segurança “α”																	
20	10	5	0,4	0,4	0,44	0,46	0,48	0,49	0,50	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
30	15	7,5	0,6	0,66	0,73	0,79	0,84	0,88	0,90	0,92	0,93	0,94	0,94	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
40	20	10	0,8	0,80	0,94	1,02	1,10	1,17	1,23	1,27	1,30	1,32	1,33	1,33	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
50	25	12,5	0,9	1,00	1,11	1,22	1,33	1,42	1,51	1,58	1,63	1,66	1,69	1,70	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71

Fonte: Corpo de Bombeiros (NPT 007 – 2012)

3.4.1 Dimensionamento da Distância da Separação

A equação geral para o dimensionamento é $D = \alpha \times (\text{largura ou altura}) + \beta$ (equação 01), onde:

D = Distância de separação em metros;

α = Coeficiente obtido na Tabela 3, em função da relação (largura/altura ou altura/largura), da porcentagem de abertura e da classificação de severidade;

β = Coeficiente de segurança que assume o valor de 1,5m devido a disponibilidade de equipes e viaturas do Corpo de Bombeiro em nosso município.

3.5 SAIDAS DE EMERGÊNCIA

Segundo a NPT 011 (2016) do CSCIP, compreende saídas de emergência os acessos, rotas de saídas horizontais e respectivas portas ou espaço livre exterior, escadas ou rampas e descargas. Para aplicação desta NPT, consideram-se todas edificações, exceto em alguns casos em que a população total é superior a 2500 pessoas. Para a classificação da edificação deve-se consultar o CSCIP, conforme verificado no início do item 4, deste trabalho.

3.5.1 Cálculo da População

As saídas de emergência são dimensionadas em função da população da edificação, e em consulta a tabela 9 e as notas dos anexos da NPT 011 (2016), deve ser considerado como dormitório a sala quando os apartamentos forem constituídos de somente 2 dormitórios.

3.5.2 Dimensionamento das Saídas de Emergência

Para consideração da análise das **Saídas de Emergência**, deve consultar as tabelas 9, 10 e 11 a seguir deste trabalho, o que também constam nos anexos da NPT 011 – CSCIP.

A Tabela 9 determina a capacidade de unidade de passagem relacionada a população da edificação que está classificada conforme ocupação.

Tabela 9 – Dados para Dimensionamento das Saídas de Emergência

Ocupação		População ^(A)	Capacidade da U. de passagem		
Grupo	Divisão		Acessos e descargas	Escadas e rampas	Portas
A	A-1, A-2	Duas pessoas por dormitório ^(C)	60	45	100
	A-3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4,0 m ² de área de alojamento ^(D)			
B		Uma pessoa por 15,0 m ² de área ^{(E) (G)}	100	75	100
C	-	Uma pessoa por 5,0 m ² de área ^{(E) (J) (M)}			
D	-	Uma pessoa por 7,0 m ² de área	100	75	100
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula ^(F)			
	E-5, E-6	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula ^(F)	30	22	30

Fonte: Corpo de Bombeiros (NPT 011, 2016)

A tabela 10, determina a distância mínima estabelecida para que uma pessoa possa percorrer para uma determinada área segura, ou seja, para que atinja a saída de emergência. Essa distância é medida entre a maior distância de uma unidade até a porta de saída de emergência.

Tabela 10 – Distâncias Máximas a serem percorridas

Grupo e divisão de ocupação	Andar	Sem chuveiros automáticos				Com chuveiros automáticos			
		Saída única		Mais de uma saída		Saída única		Mais de uma saída	
		Sem detecção automática de fumaça (valores de referência)	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça
A e B	De saída da edificação (piso de descarga)	45 m	55 m	55 m	65 m	60 m	70 m	80 m	95 m
	Demais andares	40 m	45 m	50 m	60 m	55 m	65 m	75 m	90 m
C, D, E, F, G-2, G-3, G-4, G-5, H, L e	De saída da edificação (piso de descarga)	40 m	45 m	50 m	60 m	55 m	65 m	75 m	90 m

Fonte: Corpo de Bombeiros (NPT 011, 2016)

Tabela 11 – Tipos de Escadas de Emergência por Ocupação

Dimensão Altura (em metros)					
		$H \leq 6$	$6 < H \leq 12$	$12 < H \leq 30$ ⁽¹⁾	Acima de 30
Ocupação					
Grupo	Divisão	Tipo Esc	Tipo Esc	Tipo Esc	Tipo Esc
A	A-1	NE	NE	-	-
	A-2	NE	NE	EP	PF
	A-3	NE	NE	EP	PF
B	B-1	NE	EP	EP	PF
	B-2	NE	EP	EP	PF

Fonte: Corpo de Bombeiros (NPT 011, 2016)

As larguras de saída devem ser dimensionadas em função do número de pessoas que por ela transitarem, observando que os acessos são dimensionados em função dos pavimentos que servirem a população, e as escadas em função do pavimentos e maior população, considerando o sentido da saída.

As larguras das saídas, ou seja, acessos, escadas e outros, é dada pela seguinte fórmula:

$$N = P / C \text{ (Equação 02)}$$

N = Número de unidades de passagem, arredondando para número inteiro.

P = População conforme coeficiente da Tabela 8 deste trabalho.

C = Capacidade de unidade de passagem conforme Tabela 8 deste trabalho.

As larguras mínimas das saídas de emergência para acesso, escadas ou rampas, devem ser de 1,20m, para ocupações me geral, ressalvados de alguns dispostos que não estão relacionados a essa edificação, devendo ser medida em sua parte mais estreita, não sendo admitidas as saliências, conforme figura 10.

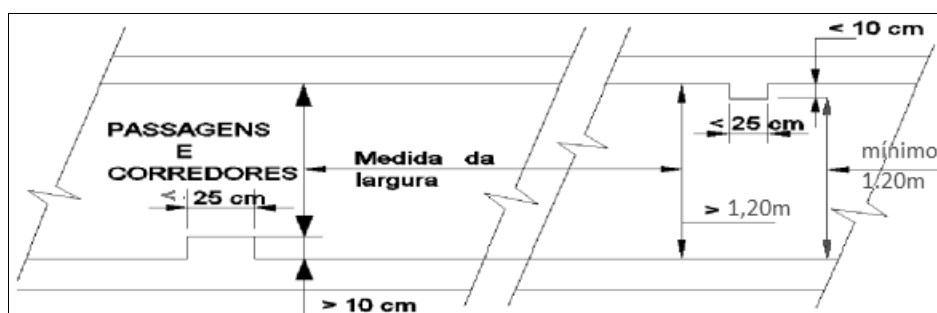


Figura 10 – Medidas Mínimas Adotas para Saídas de Emergência
Fonte: Corpo de Bombeiros (NPT 011, 2016)

3.5.3 Acessos

Os acessos devem permitir o escoamento fácil de todos os ocupantes da edificação, permanecendo desobstruídos em todos os pavimentos, tendo larguras de acordo com o item 3.4.2, pé direito de 2,5 metros e altura livre de 2,1 metros, serem bem sinalizados e iluminados.

3.5.4 Distância Máxima a Serem Percorridas

A distância máxima a ser percorrida para um local seguro, deve ser levado em conta o risco a vida humana decorrente do fogo e fumaça, considerando quando a fuga é possível em apenas um sentido, em função das características construtivas da edificação, ausência de proteção por chuveiros automáticos e detectores de calor e fumaça, e facilidade de saídas em edificações térreas. A distância percorrida para atingir as portas de acesso ou as escadas de saída, devem ser contadas a partir da porta de acesso da unidade autônoma mais distante, desde que seu caminhamento interno não ultrapasse os 10,0 metros até o início da rota para a saída de emergência.

3.5.5 Escadas

As escadas em qualquer edificação, enclausuradas ou não, devem ser constituídas de material estrutural e compartimento incombustível, oferecer resistência ao fogo, serem dotadas de guarda em seus lados abertos, serem dotadas de corrimão em ambos os lados, atender todos os pavimentos acrescida de iluminação de emergência e sinalização de balizamento indicando rota de fuga e descarga, pisos em condições antiderrapantes.

As larguras das escadas devem ser proporcionais ao número de pessoas que por elas transitarem em caso de emergência, com separação mínima de 10 cm entre os lanços quando estes forem paralelos.

Os degraus devem ter altura compreendida entre 16 e 18 cm, ter num mesmo lanço alturas e larguras iguais, devem ser sinalizados nas bordas dos degraus e prever iluminação de emergência de aclaramento.

3.5.6 Guardas e Corrimãos

Todas as saídas de emergência devem ser protegidas de ambos os lados por parede ou guardas corpos contínuos sempre que houver desnível maior que 19cm, para evitar quedas. A Altura dos guardas devem ser de no mínimo 1,05 metros ao longo dos patamares, escadas e corredores, podendo ser reduzidas para 0,92m nas escadas internas. As guardas balaustradas ou vazadas devem ter balaústres verticais, grades; isentas de aberturas ou quaisquer elementos que possam enganchar roupas; ser constituídas de materiais não estilhaçáveis.

O corrimão será adotado de ambos os lados das escadas, devendo ser situados entre 80 e 92 cm acima do nível do piso. Eles devem ser projetados de forma a poderem ser agarrados com facilidade e confortavelmente, permitindo o continuo deslocamento da mão ao longo de sua extensão, sem encontrar quaisquer obstruções. No caso de secção circular, seu diâmetro deve variar entre 38mm e 65mm.

3.5.7 Exigências Estruturais

As guardas, corrimões, grades, paredes, esquadrias que envolvam saídas de emergência devem ser projetadas de forma a resistir a cargas definidas nas NPT 011 (2016), de modo a suportar as reações devidas e carregamentos ao serem adicionadas cargas específicas precedentes.

3.6 BRIGADA DE INCÊNDIO

Para a Brigada de Incêndio, aplica-se as normas constantes na NPT 017 (2017) parte 01 – Exigências, onde define os procedimentos de formação, as responsabilidades do proprietário/responsável pelo uso, as responsabilidades dos brigadistas e dos formadores dos brigadistas. A NPT 017 (2017) parte 02, relata o dimensionamento e orientações, definindo a Composição da Brigada com relação a sua organização/hierarquia, os programas de curso de brigada e suas ações de prevenção e emergência, os procedimentos básicos de emergência, o controle de programa de brigada de emergência relacionada as reuniões ordinárias para direcionamento de funções,

procedimentos complementares, da implantação da brigada, da substituição de brigada por bombeiro civil, etc.

Tabela 12 – Composição mínima da Brigada de Incêndio por Pavimento

Grupo	Divisão	Descrição	Grau de Risco	Área por pavimento ou compartimento				Nível de Treinamento (Anexo B)
				Até 250m ²	Até 500m ²	Até 750m ²	Acima de 750m ²	
A	A-1	Habitação unifamiliar	leve	Optativo (nota 2)				Básico
	A-2	Habitação multifamiliar	leve	Optativo (nota 2)				Básico
	A-3	Habitação coletiva	leve	Optativo (nota 2)				Intermediário
B	B-1	Hotel e assemelhado	moderado	1	2	3	(nota 4)	Intermediário
	B-2	Hotel residencial	moderado	1	2	3	(nota 4)	Intermediário

Fonte: Corpo de Bombeiros (NPT 017, 2017)

3.7 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A utilização da NPT 018 (2014), assegura o uso correto de implantação do sistema de iluminação de emergência, constando a distância máxima entre os pontos, o que não deve ultrapassar os 15 metros e entre paredes 7,5 metros, sempre buscando em paralelo os parâmetros da NBR 10898. Com relação aos iluminamentos, a mesma não deverá ser inferior a 3 (três) lux em locais planos e de 5 (cinco) lux em locais de desnível, ou seja, escadas ou passagens com obstáculos. Caso a instalação do sistema de iluminação de emergência for aparente, as tubulações das caixas de passagens devem ser de materiais metálicos ou em PV rígido antichama, conforme NBR 15465.

3.8 ALARME DE INCÊNDIO

A NPT 019 (2012), estabelece as instruções para instalação do sistema de detecção e alarme de incêndio, sendo que, é aplicada a todas as edificações ou áreas de risco onde se exigem a necessidade de intermédio para o acionamento do Corpo de bombeiros em casos de incêndio. A norma também prevê, conforme item 5.21, que os edifícios residenciais com altura de até 30 metros, o sistema de alarme pode ser substituído pelo sistema de interfone, desde que cada apartamento possua um ramal ligado a central que deve ficar na portaria com vigilância humana de 24 horas. E portando fonte autônoma de duração ode 60 minutos.

3.9 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Os critérios estabelecidos pela NPT 020 (2014), tem como finalidade reduzir o risco de incêndio, alertar para os riscos existentes e garantir ações adequadas às situações de risco, de orientações de combate e facilidade de localização de equipamentos e das rotas de saída. Foi utilizado esta norma para verificar a adequação dos itens de sinalização que compõe o sistema de segurança contra incêndio, em especial os extintores de incêndio e hidrantes.

3.10 EXTINTORES

A NPT 021 (2014), adota os procedimentos para a instalação adequada de extintores, relacionado a sua capacidade extintores e aos riscos, definindo a disposição de instalação e sinalização, e definindo à certificação, validade e garantias do equipamento.

3.11 HIDRANTE E MANGOTINHOS

A NPT 022 (2015), fixa as condições necessárias exigíveis para o dimensionamento, instalação, manutenção, aceitação e manuseio, bem como a característica, dos componentes de sistema de hidrantes e/ou mangotinhos para uso exclusivo de combate a incêndio em edificações. Segundo a norma, a utilização do sistema deve ser realizada por pessoal devidamente habilitado e treinado de acordo com a NPT 017 – Brigada de Emergência. Para esse estudo somente será realizado a verificação dos critérios mínimos estabelecidos por esta NPT, sendo que o dimensionamento e os respectivos memoriais de cálculos não serão relacionados.

Para a análise, considerou os requisitos para a instalação do sistema em edificações que compõem sua classe e área de risco conforme tabela apresentada nas discussões, tendo uma criteriosa verificação das regiões de instalação, tais como, abrigos, válvulas de abertura para hidrantes, volume dos reservatórios, bombas de incêndio, e os componentes de instalação em geral (esguichos, mangueiras, juntas, válvulas, conexões, etc.). Para o volume de reserva exclusivo de uso para situações de incêndio, deve-se considerar a Tabela 13.

Tabela 13 – Volume Mínimo da Reserva de Incêndio

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

Fonte: Corpo de Bombeiros (NPT 022, 2015)

3.12 LEVANTAMENTO DE DADOS

Foi realizado uma pesquisa de campo quantitativa, definindo questões relacionadas ao conhecimento dos procedimentos e uso dos materiais equipamentos de combate a incêndio. Foram abordadas populações aleatórias, independente de idade, gênero e grau de instrução, envolvendo questões de primeiros socorros, uso de extintores, mangueiras de incêndio, brigada e incêndio, rotas de fuga, etc.

4 RESULTADOS

Observando a figura 11, é possível afirmar que o portão de **Acesso a Viaturas na Edificação** e a vias internas, atendem a atual legislação, estando acordo com as exigências citadas na NPT 006, visto que sua largura é de 5,0 metros e sua altura é infinita. Suas vias internas possuem a largura mínima de 6 metros e a circulação interna é livre.



Figura 11 – Portão de Acesso ao Interior da Edificação
Fonte: O Autor (2018)

A **Segurança Estrutural Contra Incêndio** ou a Separação entre Edificações (NPT 007) atendem a legislação, tendo vista que a edificação possui uma carga de incêndio menor que 300MJ/m², com superfície radiante tendo largura igual a 14,5 metros e altura de 10,0 metros (sem chuveiros automáticos e com compartimentação horizontal e vertical entre pisos, pé direito de 2,50 metros).

Calculos:

1º Passo: Relação largura/altura, $X = 14,50/2,5 = 5,8$ (adotar índice **6,0** na Tabela 8)

2º Passo: Porcentual de abertura $Y = 10 \%$

3 Área da fachada = $(A \times L) 10,0 \times 14,5 = 145 \text{ m}^2$

4 Área de aberturas = Janelas 01 - $1,20 \times 1,20 = 1,44 \text{ m}^2 \times 8 = 11,52 \text{ m}^2$

Janelas 02 - $0,60 \times 0,60 = 0,36 \text{ m}^2 \times 8 = 2,88 \text{ m}^2$

Total de Abertura = **14,40 m²**

Porcentagem de abertura = 10,07 %

3º Passo: Determinar a classificação de severidade, conforme carga de incêndio (tabela 6) = **severidade I.**

4º Passo: Obter o índice com os valores X e Y, consultando a tabela 7 = **$\alpha = 0,51$**

5º Passo: equação $D = \alpha X + \beta$, logo:

$$D = 0,51 \times 6,0 + 1,5 = 4,56 \text{ metros}$$

Com base nos cálculos para o dimensionamento, conclui-se que a distância entre as edificações para que o isolamento de risco ideal em situações de incêndio seja de **4,56 metros de distância mínima**. A Separação entre Edificações (Isolamento de Risco) conforme a ilustração satisfaz as normas regulamentadoras vigentes, tendo vista que a separação entre as edificações (figura12) é de **5,0 metros**.



Figura 12 – Distância entre as Edificações
Fonte: O Autor (2018)

Para as **Saídas de Emergência**, considera-se para esse estudo a edificação de 1 (um) bloco habitacional do Condomínio, o que estabelece um total de 16 unidades habitacionais. Segundo as notas dos anexos da NPT 011, a sala é computada como dormitório para apartamentos de até 2 dormitórios. Sendo assim, a base populacional para efeitos de dimensionamento é 96 pessoas. Além disso para efeitos de dimensionamentos,

a tabela 9 afirma que a capacidade de unidades de Passagem para Acesso é 60, para Escadas 45 e Portas é de 100.

Para a edificação em questão, afirma-se que as larguras mínimas adotadas para as saídas de emergência devem ser dimensionadas conforme cálculos utilizando a fórmula $N = P / C$.

A) Acesso = $96 / 60 = 1,60$ metros (largura mínima)

B) Escadas = $96 / 45 = 2,13$ metros (largura mínima)

C) Portas = $96 / 100 = 0,96$ metros (largura mínima)

A distância máxima a ser percorrida segundo a Tabela 10 é de 45,0 metros. E segundo a tabela 11, o tipo de escadas para edificações entre 6 m e 12 metros de altura, não há a necessidade de Enclausuramento (NE – Escada Não Enclausurada) e podendo ser a escada comum, ou seja, a mesma utilizada frequentemente pela ocupação populacional.

Com base nessas regulamentações, expõe-se as irregularidades (Quadro 1) que se fazem necessários para regularização para atenderem as normas regulamentadoras vigentes. Na pesquisa de campo e nas medições, constatou-se que o condomínio atende parcialmente os quesitos devendo ser realizado as adequações devidas.

As portas das Saídas de emergência, embora a abertura seja de 1,20 metros, o vão de passagem é de apenas 0,85 metros, onde o mínimo deveria ser de 0,96 metros.

As larguras das vias de acesso (Figura 14) atendem o requisitos, que segundo a norma estabelece um vão de acesso mínimo de 1,20 metros, e o hall de cada pavimento possui 2,40 metros, porém as escadas necessitam ser sinalizadas com fitas fotoluminescentes em seus espelhos.



Figura 13 – Largura do Acesso/Escada
Fonte: O Autor (2018)

O guarda corpo e corrimão (Figura 15) também atendem os requisitos na dimensões estabelecidas pela NPT 011 (2016), porém para os testes de esforços, somente foram realizados testes empíricos, devendo ser recomendado para ensaios laboratoriais de esforços para determinar o níveis de resistência.

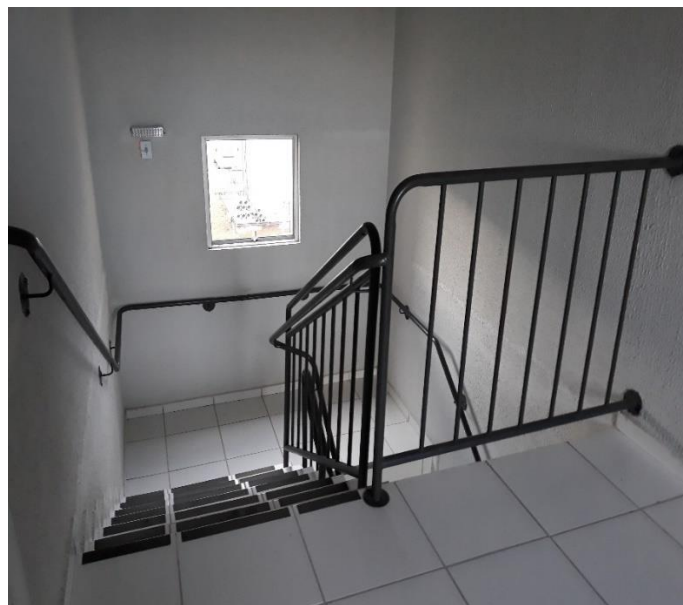


Figura 14 – Guarda e Corrimão
Fonte: O Autor (2018)

Sistema	Atende a NPT 011		Observação
	SIM	NÃO	
Larguras das Saídas		X	Atendem parcialmente. As portas de saída (emergência) são de 0,85 m, o que segundo os cálculos (NPT) devem ser de no mínimo 0,96m de largura, demais itens de acordo.
Acessos	X		Atendem totalmente. A Largura dos corredores é de 2,4m e o pé direito com 2,4 metros. Segundo a NPT, deve possuir mínimo de 1,6 x 2,1 (L x A).
Distância a Ser Percorrida	X		Atendem totalmente. Segundo a NPT, a distância máxima a ser percorrida é de 45,0m, sendo que para esse estudo aferiu uma distância de 45,0m.
Escadas		X	Atendem parcialmente. O item não atendido são as sinalizações nas bordas dos degraus, demais itens de acordo.
Guardas e Corrimão	X		Atendem totalmente. Os guardas estão na altura de 1,1m e os corrimão em ambos os lados a uma altura de 0,9m. Ambos os itens atendem as especificações.
Exigências Estruturais	X		Atende totalmente. Para esse item foi realizado esforço para verificar a resistência da fixação, porém é recomendado que sejam realizadas análises mais minuciosas laboratoriais para qualificar corretamente.

Quadro 1 – Checklist dos Itens Exigidos das Saídas de Emergências
Fonte: O Autor (2018)

Para atender as exigências da NPT 017 – **Brigada de Incêndio**, cabe analisar a tabela 12, que trata da composição mínima com relação a classificação do Edifício.

Com isso, deve-se verificar em Notas da página 11 da NPT 017, a partir do ano de 2017, a formação tornou-se optativa para as edificações do grupo A, porém caso haja a opção de ser formada a brigada, deverá haver pelo menos um morador ou um funcionário com formação de brigadista nível básico (anexo B da NPT 17).

A **Iluminação de Emergência** atende os requisitos previstos na NPT 018, tendo vista que suas instalações são embutidas (Figura 16), considerando também as distâncias entre as paredes e pavimentos, sendo instaladas nos Halls, corredores e escadas. Porém embora não foi testado a nível de luminosidade com *luxímetro*, foi verificado considerável a iluminação para deslocamento com boa visibilidade. O tempo de duração das baterias ultrapassaram 3 (três) horas de atividade, atendendo os 60 minutos mínimos exigidos pela NPT.

Também constam iluminação de emergência nas portas de saídas, o que compõe outros itens necessários, como a sinalização de emergência para a evacuação em caso de incêndio e pânico, como prece o Código de Prevenção e Combate e Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros do Paraná.



Figura 15 – Iluminação de Emergência
Fonte: O Autor (2018)

O **Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio**, poderá ser substituído por centrais de interfone, conforme item 5.21 da NPT 019, e sendo assim, o condomínio está dentro dos parâmetros, tendo vista que cada unidade habitacional contém um interfone interligado com a central disponível na portaria (Figura 17) com atendimento humano 24 horas.

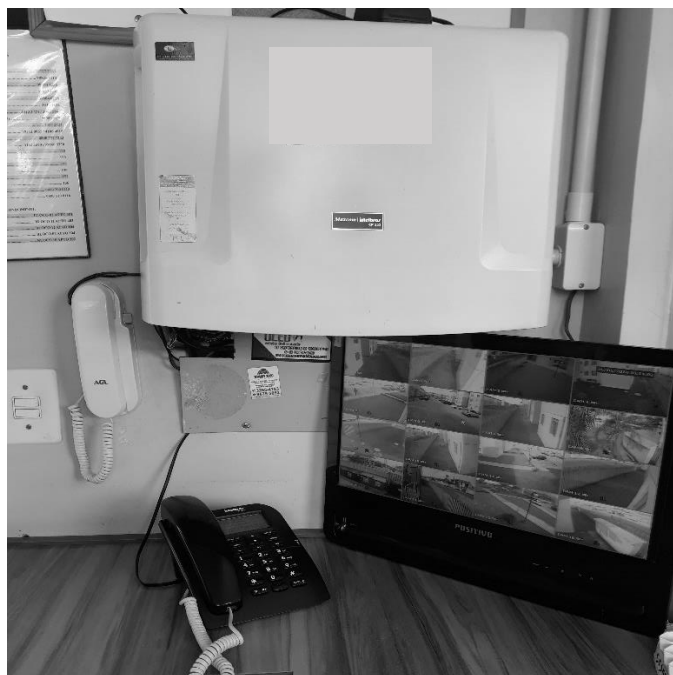


Figura 16 – Central de Ramais de Interfone
Fonte: O Autor (2018)

A **Sinalizações de Emergência** (Figura 18) que exigem as diretrizes da NPT 020, atendem os requisitos necessários, pois os equipamentos de utilização para combate a incêndio possuem suas identificações previstas na NBR 14100/98.



Figura 17 – Sinalização de Emergência
Fonte: O Autor (2018)

O **Sistema de proteção por Extintores de Incêndio**, atende as normas de procedimentos técnicos previstos em lei, dispostos conforme suas aplicações e capacidade extintoras. O Condomínio possui extintores de Gás Carbônico (Classe BC) e de Pó-Químico (Classe BC) (figura 19), localados em todos os pavimentos da edificação, quiosques, salão de festas, guarita, central de bombas e central de gás. Foi certificado que todos estão dentro do prazo de validade de recarga, sendo realizadas anualmente.



Figura 18 – Extintor de Incêndio Pó-Químico Classe BC
Fonte: O Autor (2018)

O sistema de proteção contra incêndio por **Hidrantes**, pode ser classificado do Tipo 1 (Mangotinhos) ou do Tipo 2 (Hidrantes). Embora a administração não possua o memorial de cálculo, segundo o Detalhe Isométrico da Rede de Hidrantes (Anexo A), o sistema foi adotado de modelos tipo 2 (Hidrantes) DN 65, conforme tabela 1 da NPT 022 (2015).

O Condomínio possui um dispositivo de recalque localizado próximo a guarita na área de passeio, o que permite a aproximação da viatura do Corpo de Bombeiros, sendo enterrado em caixa de alvenaria com dreno bem como o posicionamento da introdução posicionada conforme determinação da NPT 022.

O sistema possui hidrantes distribuídos em todos os pavimentos da edificação e no salão de festas. Cada hidrante possui abrigos (Figura 20) em materiais metálicos de parede, com tubulação embutida na parede com diâmetro nominal DN65, com dimensionamentos suficientes para acondicionar as mangueiras e demais equipamentos, conforme anexo D na NPT 022 (2015). As válvulas são do tipo angulares de diâmetro DN65 com junção para engate rápido. Possuem esguichos de jato sólidos, devendo ser substituídos por Esguichos reguláveis conforme prevê a NPT. As Mangueiras são de 15 metros e estão dentro do prazo de validade de testes de pressão.



Figura 19 – Hidrante de Parede

Fonte: O Autor (2018)

O reservatório possui volume de 51.900 litros de água sendo que a exclusividade da reserva de incêndio é de 17.320 litros, ou seja, aproximadamente 18 m³, o que não atende a norma conforme tabela 13 (NPT 022 – 2015), pois a área total construída é de 11.771,38 m². Sendo assim o Volume mínimo deveria ser de 25m³.

Não há sistema de Bombas de Reforço nos reservatórios. Segundo o Anexo B da NPT 022, edificações que possuem reservatórios elevados movidos pela ação da

gravidade, em que é o caso, não há a necessidade de utilização de bombas de reforço, porém deve-se fornecer as pressões e vazões suficientes requeridas para os pontos de hidrantes, porém para isso seria necessário o memorial de cálculo para confirmar a dispensa das bombas.

A realização da **Pesquisa Investigativa** (Anexo D) referente aos equipamentos e conhecimentos do sistema de prevenção e combate a incêndio, cabe para justificar a formação de uma Brigada de Incêndio dentro de uma Edificação Multifamiliar, que a NPT 04 tornou-se optativa a partir de 2017 a formação. O Gráfico “Conhecimento Prevenção e Combate a Incêndio” mostram que há uma população considerável no condomínio possuindo conhecimentos básicos de uma brigada, o que torna um ambiente razoavelmente seguro com relação aos princípios de combate a incêndio e pânico e o que anteriormente era obrigatório no mínimo 4 pessoas com formação por turno, hoje há pelo menos 50% da população capaz de prevenir os riscos à vida em situações catastróficas.

Foram abordadas 20 (vinte) pessoas residentes no condômino, de diferentes idades (todas maiores de 18 anos) e gêneros, estabelecendo critérios de conhecimentos básicos e específico de equipamentos e métodos de prevenção ao combate a incêndio.

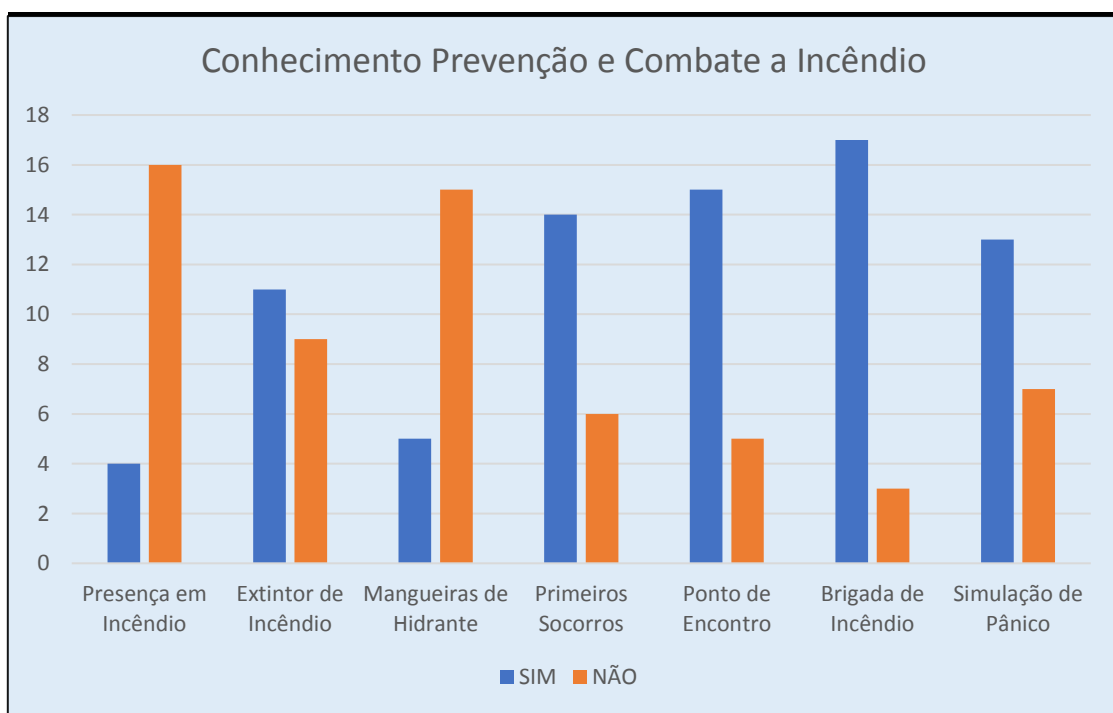


Gráfico 01 – Pesquisa Sobre Conhecimento do Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio (Anexo C)
Fonte: O Autor (2018)

4.1 DISCUSSÃO

O Quadro 2 mostra a relação dos itens que estão de acordo com relação das Normas de Procedimentos Técnicos exigidos pelo Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Paraná. Na primeira coluna sendo a descrição da NPT exigidas para as Edificações Multifamiliares, na coluna central está o resultado obtido pela análise e estudo realizado e a terceira coluna (direita) as observações e alterações encontradas.

Sistema	Situação	Observações
NPT 006 - Acesso a Viatura nas Edificações	Conformidade Total	Não há
NPT 007 - Segurança Estrutural Contra Incêndio (Isolamento de Riscos)	Conformidade Total	Não há
NPT 011 - Saídas de Emergência	Conformidade Parcial	Falta sinalização fotoluminescente nos espelhos dos degraus das escadas.
NPT 017 - Brigada de Incêndio	Conformidade Total	Não há
NPT 018 - Iluminação de Emergência	Conformidade Total	Não há
NPT 019 - Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio	Conformidade Total	Não há
NPT 020 - Sinalização de Emergência	Conformidade Total	Não há
NPT 021 - Sistema de proteção por Extintores de Incêndio	Conformidade Total	Não há
NPT 022 - Sistema de Hidrantes e Mangotinhos	Conformidade Parcial	Sistema não possui esguichos reguláveis, Volume de Reserva insuficiente, Falta memorial de Cálculo

Quadro 2 – Relação de Conformidade dos Itens de Segurança

Fonte: O Autor (2018)

O Gráfico 02, demonstra o nível de Seguridade do sistema de Segurança contra incêndio e Pânico, conforme determinação do Corpo de Bombeiros do Paraná, declarado pelo CSCIP.

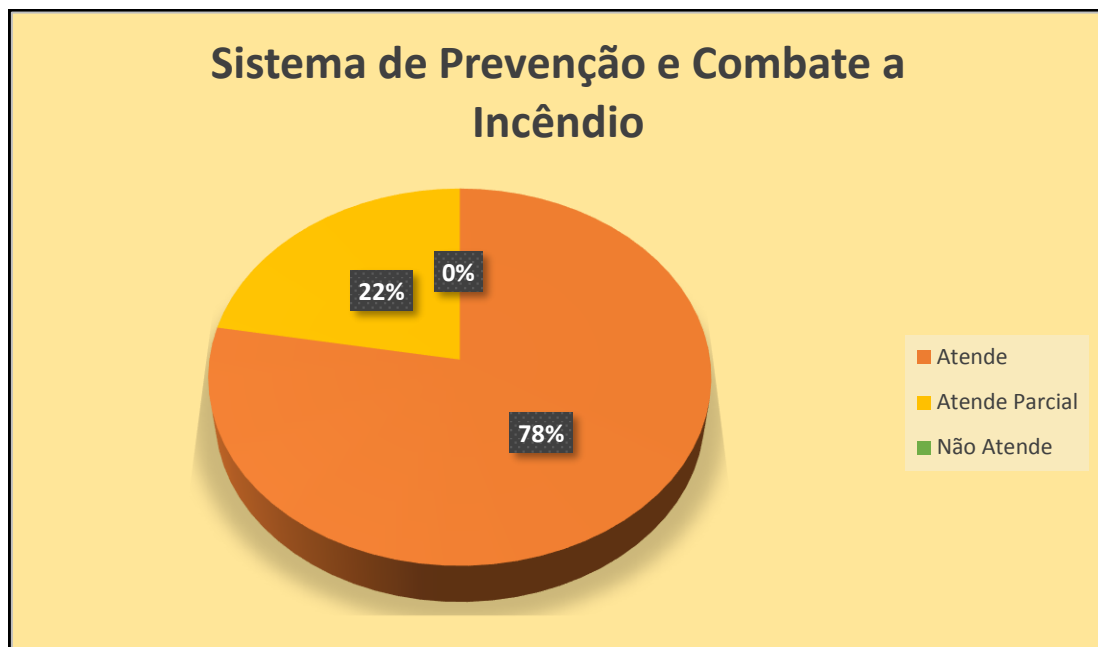


Gráfico 02 – Conformidade Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio
Fonte: O Autor (2018)

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho apresenta uma gama de legislações que são atualizadas constantemente, sendo assim, o estudo mostra normas desenvolvidas pelos órgãos responsáveis baseadas nas experiências vividas e fatos ocorridos relacionados com os conceitos inerentes as atividades. Foi identificado os elementos de prevenção e combate ao fogo e suas condições de utilização e nos quesitos que não apresentaram conformidade, estão as escadas de emergência e/ou acesso, onde devem aplicar fitas fotoluminescentes em seu espelho; e no reservatório de incêndio, onde o volume está abaixo do exigido, pode-se elevar a tubulação de saída que atende as unidades habitacionais, o que aumentaria a exclusividade da reserva de incêndio.

Foi verificado as medidas de segurança e com base nas normas é possível admitir que o condomínio necessita de algumas adaptações relacionadas às NPT´s 011 (Saídas de Emergência) e 022 (Hidrantes e Mangotinhos), embora atualizadas em 2016 e 2015 respectivamente e visto que a edificação foi entregue em setembro de 2012. A responsabilidade pelas adaptações cabe ao responsável pela edificação, nesse caso o Síndico que ao assumir o cargo convém solicitar vistoria do Corpo de Bombeiros para que seja emitido um laudo sobre a conformidade dos equipamentos do sistema.

Um ponto que cabe salientar é que a partir de 2017, a Brigada de Incêndio passou a se tornar optativa para edificações do grupo A. A investigação quantitativa sobre alguns conhecimentos básicos dos moradores mostrou que ao menos 50% tem conhecimentos dos conceitos básicos de uma brigada, e o que antes a NPT exigia pelo menos 4 (quatro) brigadistas por turno, a população em si é capaz de realizar os procedimentos de uma brigada. Sendo assim, recomenda-se realizar anualmente com voluntários, palestras sobre a utilização dos equipamentos do sistema de prevenção e combate a incêndio, o que torna aproximação e familiarização com os mesmos, o que em uma possível emergência as técnicas poderão ser executadas corretamente obtendo êxito e eficácia no atendimento.

REFERÊNCIAS

BERTO, A. F. **Medidas de proteção contra incêndio: aspectos fundamentais a serem considerados no projeto arquitetônico dos edifícios**. 1991. 351 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

BRENTANO, T. **Instalações hidráulicas de combate a incêndios nas edificações**. 3.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007. p.450.

CSCIP/PR – Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros Militar do Paraná, (2014) – Atualizado em 2017. Disponível no endereço: <<http://www.bombeiros.pr.gov.br>>. Consulta em maio de 2018.

_____. CSCIP/PR (2014): **NPT 006** – Norma de Procedimento Técnico – Acesso de viatura na edificação e áreas de risco.

_____. CSCIP/PR (2012): **NPT 007** – Norma de Procedimento Técnico – Separação entre edificações (isolamento de riscos).

_____. CSCIP/PR (2016): **NPT 011** – Norma de Procedimento Técnico – Saídas de emergência.

_____. CSCIP/PR (2017): **NPT 017** – Norma de Procedimento Técnico – Brigada de incêndio Parte 01 – Exigência

_____. CSCIP/PR (2017): **NPT 017** – Norma de Procedimento Técnico – Brigada de incêndio Parte 02 – Dimensionamento e orientações

_____. CSCIP/PR (2014): **NPT 018** – Norma de Procedimento Técnico – Iluminação de Emergência.

_____. CSCIP/PR (2012): **NPT 019** – Norma de Procedimento Técnico – Sistema de detecção e alarme de incêndio

_____. CSCIP/PR (2014): **NPT 020** – Norma de Procedimento Técnico – Sinalização de Emergência.

_____. CSCIP/PR (2014): **NPT 021** – Norma de Procedimento Técnico – Sistema de proteção por extintores de incêndio.

_____. CSCIP/PR (2015): **NPT 022** – Norma de Procedimento Técnico – Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio.

GIFEL Engenharia de Incêndio. Disponível em: <<http://www.gifel.com.br>> Acesso em maio 2018.

IBAPE: INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Inspeção Predial - Prevenção e combate a Incêndio**. São Paulo, 2013.

IMASTER -Equipamentos para Proteção a Incêndio. Disponível em: <www.imaster-vencedor.com.br> Acesso em maio 2018.

INBEP – Cursos de Segurança do Trabalho. Disponível em <<http://blog.inbep.com.br/os-3-metodos-de-extincao-de-fogo/>> Acesso em maio de 2018.

MATA FOGO Extintores. Disponível em: <<https://www.matafogo.com>> Acesso em maio 2018.

NEIVA DE MELLO PORTUGAL, Diogo. **Análise das Instalações de Proteção Contra Incêndio em Conjunto de Barracões Comerciais na Cidade de Curitiba.** 2014. Monografia (Especialização no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR. Curitiba, 2014.

ONO, R. **Proteção do Patrimônio histórico-cultural contra incêndio em edificações de interesse de preservação.** 2004. 11 p. Artigo - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – FAUUSP, São Paulo, 2004.

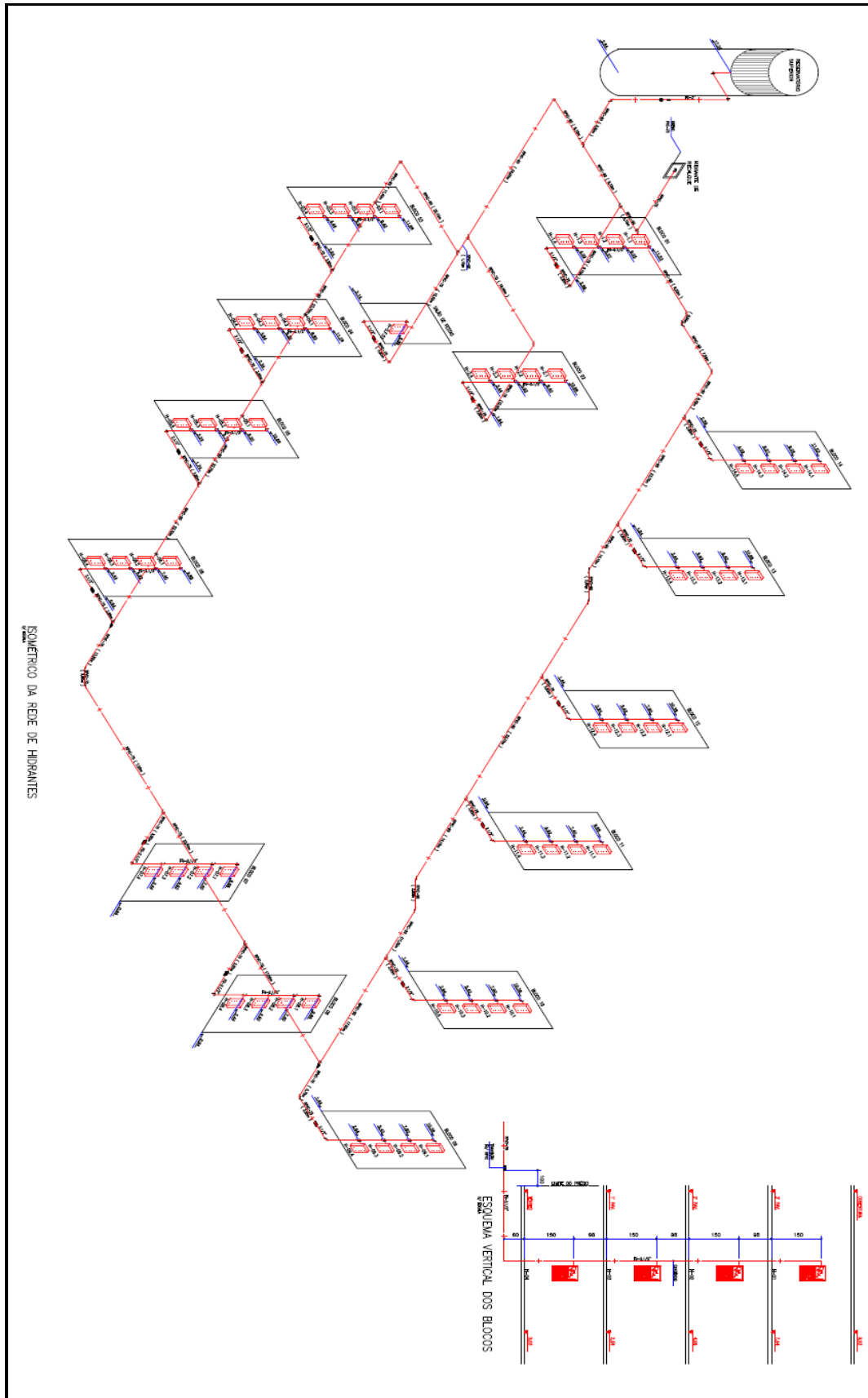
ONO, R. **Parâmetros para garantia da qualidade do projeto de segurança contra incêndio em edifícios altos.** 2007. 17 p. Artigo - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – FAUUSP, São Paulo, 2007.

PASTORINO – Segurança contra Incêndios. Disponível em: <<http://www.pastorinoseguridad.com.ar>> Acesso em maio 2018.

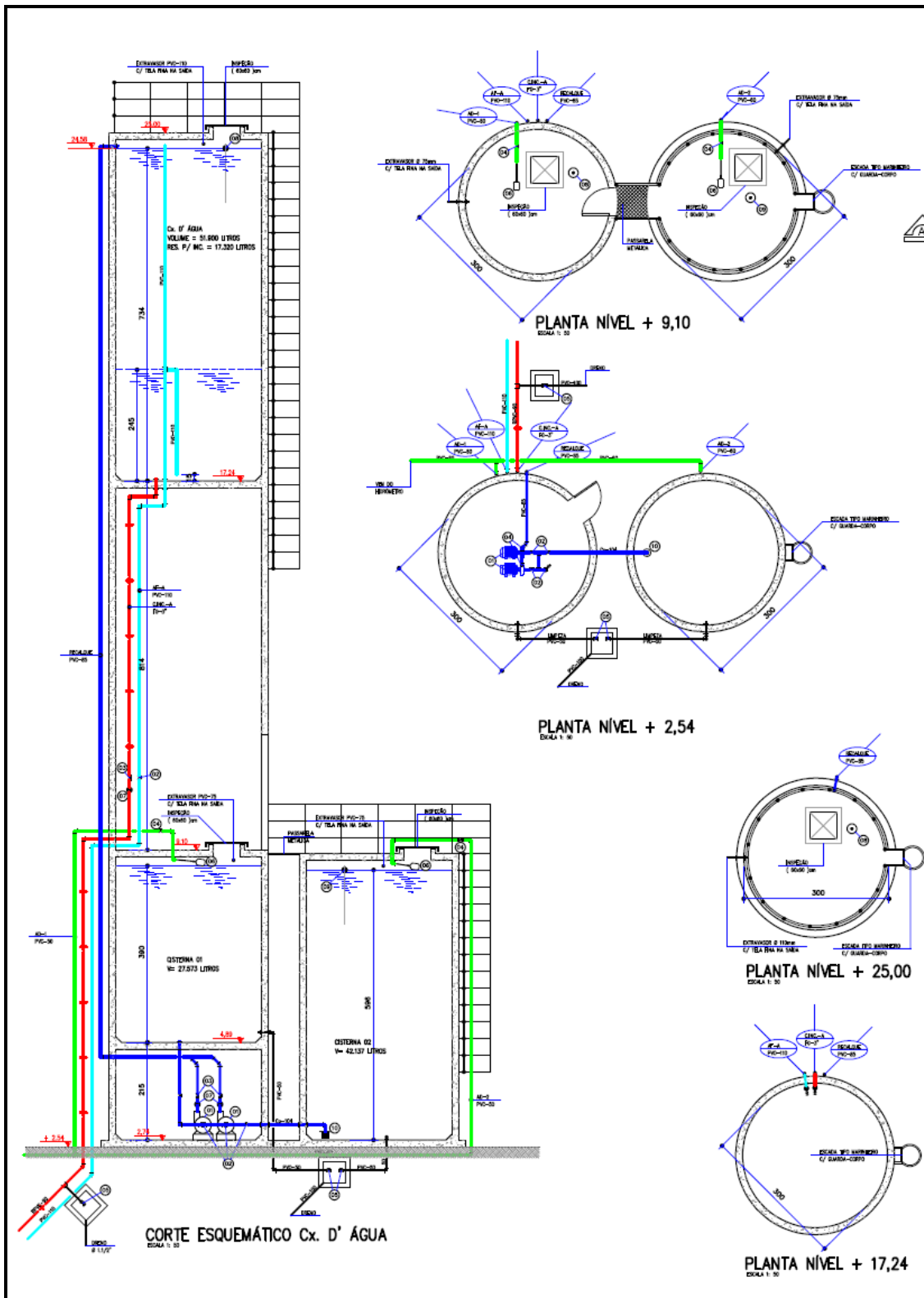
7º G.C.I.R. - Grupamento de Combate a Incêndio e Resgata. Disponível em: <<http://7gcir.blogspot.com.br>> Acesso em maio 2018.

ANEXOS

Anexo A - Detalhe Isométrico da Rede de Hidrantes



Anexo B – Detalhe Perspectivo do Sistema de Incêndio Caixa d'água



Anexo C – Características da Implantação

CARACTERÍSTICAS DA IMPLANTAÇÃO							
PAVIMENTO OU SETOR	DISCRIMINAÇÃO	CLASSE DO RISCO	N.º DE PAVIMENTOS	PE. DIRETO (M)	ÁREA (M ²)		
TERREO	APARTAMENTOS	RL	01	2,48	2.907,66		
TIPO	APARTAMENTOS	RL	03	2,48	8.722,98		
TERREO	SALÃO DE FESTAS	RL	01	2,80	114,70		
TIPO	PORTARIA, Cx. D' ÁGUA, QUIOSQUE	RL	01	-	26,04		
RISCO PREDOMINANTE		RL	ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA (m ²):			11.771,38	
PROTEÇÃO POR EXTINTORES							
EXTINTORES	CO2 - 4kg	CO2 - 6kg	PO - 4kg	PO - 6kg	PO - 12kg	AP - 10L	
QUANTIDADE	-	01	60	-	02	-	
TOTAL DE EXTINTORES	63		TOTAL DE UNIDADES EXTINTORAS				66
PROTEÇÃO POR HIDRANTES							
RESERVATÓRIOS	SUPERIORES			INFERIORES			
	TOTAL	INCÊNDIO		TOTAL	INCÊNDIO		
CAPACIDADE							
VOLUME (M ³)	51,92	17,32		69,71	-		
ABRIGOS	45 x 75 x 13cm	60 x 80 x 60		80 x 120 x 60		TOTAL	
QUANTIDADE	57	-		-		57	
MANGUEIRAS	QUANTIDADE	N.º LANÇES		10m	15m	20m	TOTAL
		Ø 38mm	Ø 52mm	57	-	57	-
ESQUIÇO/REQUINTE	35x13mm		35x19mm		35x25mm		TOTAL
	63x19mm	63x25mm	63x19mm	63x25mm	63x32mm		
QUANTIDADE	-	57	-	-	-	-	57
SISTEMAS COMPLEMENTARES / AUTOMÁTICOS				CENTRAL G.L.P.			
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA				EXISTE			
-							
-							

