

**CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
LEONARDO JOSÉ PIACENTINI**

**ESTUDO DE PLANO DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO E PÂNICO EM UMA METALÚRGICA EM
MEDIANEIRA - PR**

**CASCADEL - PR
2016**

LEONARDO JOSÉ PIACENTINI

**ESTUDO DE PLANO DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO E PÂNICO EM UMA METALÚRGICA EM
MEDIANEIRA - PR**

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora Professora: Msc. Arq. Janaína Bedin

**CASCADEL - PR
2016**

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

LEONARDO JOSÉ PIACENTINI

**ESTUDO DE PLANO DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO E PÂNICO EM UMA
METALÚRGICA EM MEDIANEIRA - PR**

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário FAG,
como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, sob
orientação do Professor (a) Arquiteta e Urbanista Mestre Janaina Bedin

BANCA EXAMINADORA



Orientadora Profa. Janaina Bedin
Centro Universitário FAG
Arquiteta e Urbanista



Professora Especialista Andréa Resende Souza
Centro Universitário FAG
Engenheira Civil



Professor Especialista Ricardo Paganin
Centro Universitário FAG
Engenheiro Civil

Cascavel, 03 de Novembro de 2016.

RESUMO

Prevenir incêndios é tão importante quanto saber apagá-los, ou mesmo saber como agir corretamente no momento em que eles ocorrem. As edificações devem garantir aos usuários que tenham segurança e que em caso de algum incêndio estejam protegidos. A prevenção de incêndio pode ser entendida como o conjunto de medidas que direcionam para a inibição de um sinistro, retardação do sinistro e ainda garantir a segurança dos usuários. O presente trabalho teve como objetivo, elaborar um estudo de plano de segurança contra incêndio e pânico para uma metalúrgica localizada em Medianeira, Paraná, adotando o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná (CSCIP-PR). Através de visitas *in loco* para conhecer as características físicas da edificação, estudo e análise das normas que constituem o CSCIP-PR e do *software* Autocad para o desenvolvimento do projeto, foi possível realizar as especificações do projeto. Assim, após o conhecimento das instalações, desenvolveu-se o projeto de prevenção de incêndio, onde detalhou-se o sistema prevenção de incêndio da Metalúrgica, atendendo as exigências prescritas no Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná (CSCIP-PR), são elas acesso de viatura na edificação, segurança estrutural contra incêndio, controle de materiais de acabamento, saídas de emergência, brigada de incêndio, iluminação de emergência, alarme de incêndio, sinalização de emergência, extintores.

Palavras-chave: Projeto de Prevenção de Incêndio e Pânico. Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico. Segurança

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Vista aérea da edificação	13
Figura 02 - Incêndio Teatro Iroquois	14
Figura 03 - Casa de Ópera	14
Figura 04 - Escola nos EUA.....	15
Figura 05 - Incêndio indústria de vestuário.....	15
Figura 06 - Incêndio Gran Circo Norte Americano.....	16
Figura 07 - Incêndio Edifício Andraus.....	17
Figura 08 - Incêndio Edifício Joelma.....	17
Figura 09 - Incêndio Boate kiss.....	18
Figura 10 - Triângulo do fogo.....	19
Figura 11 - Cargas de incêndio específicas por ocupação.....	22
Figura 12 - Mapa com a localização da edificação.....	25
Figura 13 - Estoque de aço.....	26
Figura 14 - Projeto para fabricação.....	27
Figura 15 - Sala de jateamento.....	27
Figura 16 - Sala de pintura.....	28
Figura 17 - Classificação da metalurgia.....	34
Figura 18 - Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco.....	34
Figura 19 - Classificação das edificações quanto à altura.....	35
Figura 20 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto a carga de incêndio.....	35
Figura 21 - Exigências para edificações do grupo I, divisão I-1.....	36
Figura 22 - Via de acesso.....	37
Figura 23 - Portão de acesso.....	38
Figura 24 - Corte portão metálico.....	39
Figura 25 - Isenção do TRRF (Tempo Requerido de Resistência ao Fogo)	40
Figura 26 - Finalidade dos materiais conforme classificação da edificação.....	40
Figura 27 - Classe de materiais de acabamento (corte AA)	41
Figura 28 - Classe de materiais de acabamento.....	42
Figura 29 - Dados para dimensionamento das saídas de emergência.....	43
Figura 30 - Distâncias máximas a serem percorridas.....	44
Figura 31 - Medidas de segurança necessárias.....	45
Figura 32 - Composição mínima da brigada de incêndio.....	46
Figura 33 - Módulo e carga horária mínima por nível de treinamento.....	47

Figura 34 - Iluminação de emergência.....	48
Figura 35 - Detalhe Iluminação de emergência.....	49
Figura 36 - Detalhe alarme de incêndio.....	51
Figura 37 - Detalhe alarme de incêndio e aviso sonoro.....	52
Figura 38 - Distância máxima de caminhamento.....	53
Figura 39 - Medidas instalação extintores.....	54
Figura 40 - Medidas instalação extintores.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Check-list das medidas de segurança do local.....29

Tabela 02 - Check-list aplicado na metalúrgica das medidas de segurança existentes no local.....33

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1. OBJETIVOS	11
1.1.1.....	Objetivo Geral 11
1.1.2.....	Objetivos Específicos 11
1.2. JUSTIFICATIVA	11
1.3. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	12
1.4. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1. INCÊNDIOS NO MUNDO	14
2.2. INCÊNDIOS E A PREVENÇÃO DE INCÊNDIO NO BRASIL	16
2.3. O FOGO	19
2.3.1.....	Método de extinção do fogo 20
2.4. INCÊNDIO	20
2.4.1.....	Classificação dos incêndios 20
2.5. CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES	21
2.6. SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO EM UMA EDIFICAÇÃO	23
2.6.1.....	Segurança e Proteção contra incêndio em estruturas metálicas 23
3. METODOLOGIA	25
3.1. TIPO DE ESTUDO E LOCAL DA PESQUISA	25
3.1.1.....	Caracterização do local 25
3.1.2.....	Coleta de dados 28

3.2. ANÁLISE DE DADOS	31
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	32
4.1. APLICAÇÃO DO CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO DO ESTADO DO PARANÁ (CSCIP).....	32
4.2. CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO.....	34
4.3. MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO.....	36
4.3.1..... Acesso de viatura na edificação	37
4.3.2..... Segurança estrutural contra incêndio	39
4.3.3..... Controle de materiais de acabamento	40
4.3.4..... Saídas de emergência	42
4.3.4.1 Distâncias máximas a serem percorridas.....	44
4.3.5..... Hidrantes e Mangotinhos	45
4.3.6..... Brigada de Incêndio	46
4.3.7..... Iluminação de emergência	47
4.3.8..... Alarme de Incêndio	49
4.3.9..... Sinalização de emergência	52
4.3.10. Extintores	53
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
6. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
ANEXOS.....	60
APÊNDICES	63

INTRODUÇÃO

Historicamente, o Brasil passou de um país rural para uma sociedade urbana, industrial e de serviços em um curto espaço de tempo, toda essa mudança ocasionou um aumento dos riscos de incêndio entre tantos outros que enfrentamos (SEITO *et al*, 2008).

A prevenção de incêndio e pânico até meados de 1976 apontava apenas para a necessidade de instalar equipamentos de prevenção e combate contra incêndios nas construções, não sendo obrigatório e sem uma fiscalização competente como nos deparamos atualmente. A responsabilidade era total do profissional que projetava a edificação, sem o embasamento de uma legislação. Esse tipo de pensamento foi criando um cenário onde vidas eram perdidas por falta de proteção, causando uma maior preocupação dos usuários da edificação, e assim vindo a ter a criação do Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico –PSCIP. Um exemplo é o Edifício Joelma, no estado de São Paulo, ocorrido no dia 01 de fevereiro do ano de 1974, onde o incêndio tomou conta dos 25 pavimentos, deixando 320 vítimas feridas e 189 vítimas fatais (SEITO *et al*, 2008).

Segundo Luz Neto (1995), a evolução do mundo civilizado e da vida nas cidades, especialmente intensa ao longo do nosso século, converteu o projeto de edificações em um processo complexo. Esse processo engloba conhecimentos especializados e o emprego de novos materiais e tecnologias. A importância das perdas econômicas e de vidas humanas, envolvidas em incêndios, possibilitou o incremento das pesquisas e investigações nesta área do conhecimento nas últimas décadas.

O cenário atual da prevenção é de grande avanço, preocupação e cobrança por parte de todos, no sentido de melhoria da qualidade das vistorias e posteriormente da segurança das construções, e isso é um quesito onde toda e qualquer cobrança é importante. Tem-se o exemplo da tragédia na Boate Kiss, em Santa Maria na região central do Rio Grande do Sul, com 242 vítimas fatais. Após esse acontecimento, houve um avanço ainda maior das autoridades sobre a cobrança e liberação de vistorias e uma mudança cultural da população para não encarar a segurança preventiva como um gasto, mas sim como um investimento.

O trabalho propõem a regularização do Projeto de Prevenção Contra Incêndio e Pânico de uma metalúrgica, localizada na cidade de Medianeira – Paraná, local que tem como material beneficiado o aço, e também toda a estrutura da edificação, diminuindo assim as chances de riscos de incêndios.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo Geral

Elaborar um estudo de plano de segurança contra incêndio e pânico para uma metalúrgica em Medianeira, na busca de regularizar as necessidades de prevenção de incêndio, adotando o Código de

1.1.2. Objetivos Específicos

Buscando o objetivo acima descrito, têm-se como itens específicos:

- Pesquisar os requisitos específicos da normativa para implementação no local objeto do estudo;
- Realizar verificação *in loco* das dimensões e características arquitetônicas;
- Verificar necessidade de alterações arquitetônicas;
- Elaborar o projeto de prevenção de incêndio e pânico.

1.2. JUSTIFICATIVA

Os projetos de prevenção e combate a incêndio são de grande importância, pois objetivam a redução de acidentes de trabalho, diminuindo o risco à vida humana e reduzindo as perdas patrimoniais. Por esses problemas nota-se a necessidade de desenvolver o projeto de prevenção e combate a incêndio na edificação que no momento não possui esse projeto.

A prevenção deve cuidar para que o incêndio não aconteça e verificar os equipamentos de proteção e combate, mantendo as rotas de fuga, saídas de emergência e portas corta-fogo sempre desobstruídas, para que todo sistema de segurança contra incêndio funcione como projetado (SEITO *et al*, 2008).

Segundo Fernandes (2010), a prevenção de incêndio compreende uma série de medidas, tais como a determinada distribuição dos equipamentos de detecção e combate a incêndio, o treinamento de pessoal, a vigilância contínua, a ocupação das edificações considerando o risco de incêndio, a arrumação geral e a limpeza, visando impedir o aparecimento de um princípio de incêndio, dificultar a sua propagação, detectá-lo o mais rapidamente possível, e facilitar o seu combate ainda na fase inicial.

Para Seito *et al* (2008), no Brasil as perdas por incêndios em edificações têm aumentado em importância pela escala que nos sinistros vem envolvendo cada vez maiores riscos. A urbanização brasileira continua a ser grande, com aumento concomitante dos riscos de incêndio.

O desenvolvimento desse projeto é de caráter de urgência, visto que há um fluxo em média de 80 funcionários ao passar do dia, sendo assim existindo um risco eminente, faltando com a segurança dos funcionários e proprietários, e caso venha a ocorrer algum sinistro propiciando prejuízos financeiros e minimizando a imagem da empresa.

Tendo em vista a necessidade da elaboração do projeto de prevenção de incêndio e pânico na Metalúrgica, será classificada quanto sua ocupação de risco de incêndio sendo assim se

serão necessários os sistemas preventivos do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico – PSCIP , tais como acesso de viatura na edificação; segurança estrutural contra incêndio; compartimentação horizontal (áreas); controle de materiais de acabamento; saídas de emergência; brigada de incêndio; iluminação de emergência; alarme de incêndio; sinalização de emergência; extintores, compartimentação vertical, plano de emergência, detecção de incêndio, chuveiros automáticos, controle de fumaça e hidrantes e mangotinhos.

1.3. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Quais as principais condicionantes para a elaboração do Projeto de Prevenção de Incêndio e Pânico de uma Metalúrgica de acordo com as normas do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná?

1.4. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O estudo de caso limita-se à análise do projeto arquitetônico e verificação *in loco* de em uma Metalúrgica com 4248 m², localizada em Medianeira – Paraná (Figura 01), propondo através de projeto as adequações necessárias, conforme as normas do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná, classificando a edificação quanto ao risco de incêndio e demais especificações.

Figura 01 - Vista aérea da edificação



(Fonte: PROPRIETÁRIO DO IMÓVEL, 2016)

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. INCÊNDIOS NO MUNDO

O marco divisório na Segurança Contra Incêndio acontece após ocorrerem 4 grandes incêndios com vítimas nos Estados Unidos da América. No ano de 1903, na cidade de Chicago no Teatro Iroquois, que era considerado seguro contra incêndios, com quase 1600 pessoas na platéia, o fogo vitimou 600 delas (Figura 02). No ano de 1908, na cidade de Boyertown, Pensilvânia, uma casa de Ópera incendiou-se e se encontrava com as saídas fora do padrão ou obstruídas e vitimou 170 pessoas (Figura 03).

Figura 02 - Incêndio Teatro Iroquois



(Fonte: WYMERING, 2013)

Figura 03 - Casa de Ópera



(Fonte: REMEMBER WHEN VIRTUAL MUSEUM, 2008)

Outro incêndio impactante, considerado a maior tragédia ocorrida em ambiente escolar nos EUA, se desenrolou em 4 de março de 1908, vitimando 172 crianças, 2 professores e uma pessoa que tentou socorrer as vítimas (Figura 04). Também um incêndio em uma indústria de vestuário situada em um prédio elevado, que causou a morte de 146 pessoas, sendo a maioria menores de 18 anos (Figura 05), que após esses acontecimentos, reforçou a consciência americana sobre a necessidade de melhoria das normas, códigos e dos exercícios de escape e de combate ao fogo (SEITO *et al*, 2008).

Figura 04 - Escola nos EUA



(Fonte: ECIVILUFES, 2013)

Figura 05 - Incêndio Indústria de vestuário



(Fonte: BARUCH, 2014)

2.2. INCÊNDIOS E A PREVENÇÃO DE INCÊNDIO NO BRASIL

Segundo Seito *et al* (2008), a prevenção de incêndio no Brasil até início dos anos 70 do século passado era visto como algo que dizia mais respeito ao corpo de bombeiros, pois existia uma ausência

de grandes incêndios com maiores números de vítimas. Tendo em vista que o Brasil não aprendeu com os grandes incêndios ocorridos nos EUA e em outros países, pois então teve-se uma sequência de tragédias no Brasil.

Ainda segundo Seito *et al* (2008), o maior incêndio em perda de vidas no Brasil foi no ano de 1961, em Niterói (RJ), no Gran Circo Norte-Americano, tendo como resultado 250 mortos e 400 feridos (Figura 06), que a edificação não tinha meios de escape para os espectadores, como o dimensionamento e posicionamento de saídas, a inexistência de pessoas treinadas para conter o pânico e orientar o escape.

Figura 06 - Incêndio Gran Circo Norte Americano



(Fonte: O GLOBO, 2013)

De acordo com Teixeira E Soares (2012), ocorreram dois dos maiores incêndios em prédios elevados, um deles em 24 de fevereiro de 1972, no edifício Andraus, na cidade de São Paulo, que resultou 6 mortos e 329 feridos (Figura 7). O outro ocorreu no edifício Joelma, situado em São Paulo, gerou 189 vítimas e 320 feridos (Figura 8).

Figura 07 - Incêndio Edifício Andraus



(Fonte: BOMBEIROS EMERGÊNCIA, 2011)

Figura 08 - Incêndio Edifício Joelma



(Fonte: BOMBEIROS EMERGÊNCIA, 2011)

Com a soma do incêndio do Edifício Andraus com o incêndio do Edifício Joelma, por sua semelhança dos acontecimentos, causou um grande impacto, alertando parte dos governos federais, estaduais e municipais, assembleias legislativas, câmaras municipais, conselhos de profissionais, entidades civis, corpo de bombeiros e mais, dando início ao processo de reformulação das medidas de segurança contra incêndios (BRENTANO, 2007).

De acordo com Brentano (2007), foi criado em Porto Alegre na década de 70, uma Comissão Consultiva de Proteção Contra Incêndio (CCPI), formada por engenheiros e arquitetos de várias entidades civis e membros do corpo de bombeiros, para estudar o problema de segurança nas edificações, sendo elaborado vários documentos, livros e projeto de normas, que posteriormente foram adicionadas às normas municipais de Porto Alegre, para classificar as ocupações das edificações de acordo com os riscos de incêndios.

Em 1975, o governador do Rio de Janeiro apresenta o Decreto-Lei nº 247, que dispõe sobre Segurança Contra Incêndio e Pânico naquele Estado, o qual foi regulamentado em 1976. Também em 1975 (dezembro) ocorreu a reestruturação do Corpo de Bombeiros de São Paulo, quando se criou o Comando Estadual, enfatizando que sua principal missão é evitar incêndios, como recomenda a NFPA (SEITO *et al*, 2008).

Sobre a tragédia que abateu os gaúchos na madrugada de 27 de janeiro – em incêndio que vitimou 241 jovens dentro da Boate Kiss (Figura 09), em Santa Maria –, compactua com a opinião defendida pelo presidente do CREA-RS, Eng. Luiz Alcides Capoani, da necessidade de se reformular a Legislação de Segurança, Prevenção e Proteção Contra Incêndio, dando mais clareza e uniformidade às normas. (CREA-RS, 2013)

Figura 09 - Incêndio Boate kiss



(Fonte: CREA-RS, 2013)

Para Neto (1995), a importância das perdas econômicas e de vidas humanas, envolvidas em incêndios, possibilitou o incremento das pesquisas e investigações nesta área do conhecimento nas últimas décadas. Portanto, das tendências mundiais, há que se criticar a atitude dos projetistas, a imposição de um domínio dos conceitos de segurança contra incêndio e algumas crenças comuns entre empresários que pensam que as medidas para aumentar o nível de segurança contra incêndio são investimentos que não valem a pena, pensando que incêndio é um risco que caso aconteça será coberto por um seguro.

No Brasil, as perdas por incêndios em edificações têm aumentado em importância, visto que os sinistros vêm envolvendo cada vez maiores riscos, em face da urbanização brasileira. Com o consequente aumento dos riscos de incêndio, será necessário um investimento cada vez maior na área de segurança contra incêndio e pânico. (FERNANDES, 2010)

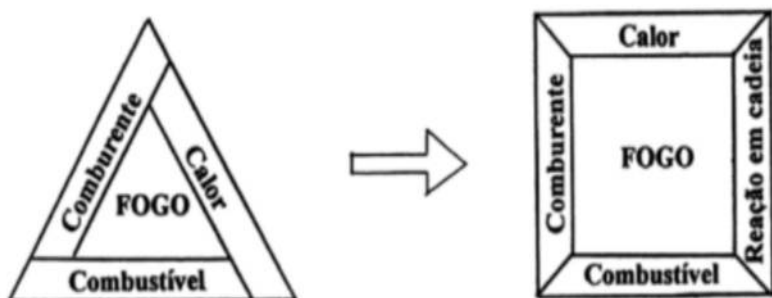
2.3. O FOGO

Para Brentano (2004), o fogo é uma reação química, denominada combustão, que é uma

oxidação entre o material combustível, sólido, líquido ou gasoso, e o oxigênio do ar, provocado por uma fonte de calor, que gera luz e calor.

Ainda para Brentano (2004), para que haja a ocorrência do fogo, deve haver uma concorrência simultânea de três elementos essenciais que são o material combustível, comburente (oxigênio) e uma fonte de calor, assim formando o triângulo do fogo (Figura 10), que na combustão, o material combustível combina-se com o oxigênio quando ativado por uma fonte de calor, inicia-se uma fonte de calor que produz mais calor, que propicia o prosseguimento da reação ocasionando uma reação química em cadeia.

Figura 10 - Triângulo do fogo



(Fonte: BRENTANO, 2004)

2.3.1. Método de extinção do fogo

Segundo Brentano (2004), para se extinguir o fogo, é preciso retirar um dos três elementos que constituem a reação química em cadeia (material combustível, oxigênio e fonte de calor), para isso existem 4 métodos para neutralizar o fogo:

- Extinção por isolamento: É a retirada do material, retirada do material combustível, uma neutralização difícil.
- Extinção por abafamento: É a retirada do comburente, que evita que o material em combustão seja alimentado por mais oxigênio do ar, reduzindo sua concentração na mistura inflamável.

- Extinção por resfriamento: É a retirada do calor com o uso de um agente extintor, absorvendo o calor do fogo, resfriando o mesmo. É a forma mais comum de extinguir o fogo em edificações.
- Extinção química: É a quebra da reação em cadeia, ocorre com o lançamento de determinados agentes químicos, assim formando uma mistura não-inflamável, interrompendo a reação.

2.4. INCÊNDIO

Conforme a NPT – 03, incêndio é o fogo intenso, sem controle, o qual causa danos e prejuízos à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio. (PARANÁ, 2015). O incêndio inicia-se em um determinado ponto, conhecido como foco inicial, e assume, normalmente, uma queima radial e ascendente. (SEITO, *et al*, 2008).

Para Seito *et al* (2008), o conhecimento da causa do incêndio, é de extrema importância para o aspecto da prevenção de incêndio, pois por meio do conhecimento das causas de maior incidência, será possível o desenvolvimento de campanhas direcionadas para evitá-las, assim contribuindo para a melhora da prevenção de incêndio.

2.4.1. Classificação dos incêndios

Segundo Carvalho Junior (2011), o incêndio é classificado em quatro classes conforme o tipo de material queimado:

- Classe A

Causados por materiais de fácil combustão, que deixam brasa e resíduos, com a propriedade de queimar tanto em sua superfície quanto em sua profundidade, tais como: papel, madeiras, tecidos etc.

- Classe B

Causados por materiais que queimam apenas em sua superfície e que não deixam resíduos, tais como: óleos minerais, gasolina, solventes, tintas etc.

- Classe C

É o fogo que ocorre em equipamentos elétricos: motores, geradores, transformadores, aparelhos de ar condicionado, televisores etc., quando eletrificados. Caso exista energia elétrica (chaves desligadas), os incêndios passarão para a Classe A.

- Classe D

Incêndios em elementos pirofóricos e suas ligas, tais como: alumínio, magnésio, potássio, titânio e outros. Inflamam-se em contato com o ar ou produzem centelhas e até explosões, quando pulverizados e atritados.

2.5. CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES

Segundo Macyntire (1990), para efeito de determinação de medidas de segurança contra incêndio e pânico, as edificações são assim classificadas:

- a) Residencial:
 - privativa (unifamiliar e multifamiliar);
 - coletiva (pensionatos, asilos, internatos e congêneres);
 - transitória (hotéis, motéis e congêneres).
- b) Comercial (mercantil e escritório).
- c) Industrial.
- d) Mista (residencial e comercial).
- e) Pública (quartéis, ministérios, embaixadas, tribunais, consulados e congêneres).
- f) Escolas.
- g) Hospitalar e laboratorial.
- h) Garagem (edifícios, galpões e terminais rodoviários).
- i) De reunião pública (cinema, teatro, igrejas, auditórios, salões de exposição, estádios, boates, clubes, circos, centro de convenções, restaurantes e congêneres).
- j) De usos especiais diversos (depósitos de explosivos).
- k) De munições, inflamáveis, arquivos, museus e similares.

A NPT 014 – Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco, aplica-se às edificações e áreas de risco para classificação do risco e determinação do nível de exigência das medidas de segurança contra incêndio conforme prescreve o contido no Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico das edificações e áreas de risco do corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná. (PARANÁ, 2015)

Em regra, para determinação das cargas de incêndio específicas das edificações, aplicam-se as tabelas constantes na NPT – 14, como exemplo (Figura 11).

Figura 11 - Cargas de incêndio específicas por ocupação

Locais de reunião de público	Clubes sociais, boates e similares (Alterado pela Portaria do CCB nº 06/14)	F-6/F-11	600
	Estações e terminais de passageiros	F-4	200
	Exposições	F-10	Adotar Anexo B ou C
	Igrejas e templos	F-2	200
	Lan house, jogos eletrônicos	F-6	450
	Museus	F-1	300
	Restaurantes	F-8	300
Serviços automotivos e assemelhados	Estacionamentos	G-1/G-2	200
	Oficinas de conserto de veículos e manutenção	G-4	300
	Postos de abastecimentos (tanque enterrado)	G-3	300
	Hangares	G -5	200
Serviços de saúde e institucionais	Asilos	H-2	350
	Clínicas e consultórios médicos ou odontológicos	H-6	300
	Hospitais em geral	H-1/H-3	300
	Presídios e similares	H-5	200
	Quartéis e similares	H-4	450
	Veterinárias	H-1	300
*Industrial *Ver item 5.1.2	Aparelhos eletroeletrônicos, fotográficos, ópticos	I-2	400
	Acessórios para automóveis	I-1	300
	Acetileno	I-2	700
	Alimentação (alimentos)	I-2	800
	Aço, corte e dobra, sem pintura, sem embalagem	I-1	40
	Artigos de borracha, couro, feltro, espuma	I-2	600
	Artigos de argila, cerâmica ou porcelanas	I-1	200
	Artigos de bijuteria	I-1	200
	Artigos de cera	I-2	1000
	Artigos de gesso	I-1	80
	Artigos de madeira em geral	I-2	800
	Artigos de madeira, impregnação	I-3	3000
	Artigos de mármore	I-1	40
	Artigos de metal, forjados	I-1	80

(Fonte: NPT – 14, 2015)

2.6. SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO EM UMA EDIFICAÇÃO

Para Neto (1995), dentro do universo da segurança contra incêndios em edificações urbanas, existem dois aspectos muito importantes que são a proteção da vida humana e a proteção dos bens (patrimônio).

Para Fernandes (2010), a segurança contra incêndio é um problema que deve ser encarado desde o momento em que se planeja uma cidade, uma indústria, um prédio comercial, um local de reunião de público, enfim qualquer local de trabalho, devendo finalizar no próprio lar.

A segurança contra incêndio deve ser considerada, passando pelo estudo preliminar, pela

concepção do anteprojeto, pelo projeto executivo e pela construção, operação e manutenção. Se a segurança contra incêndio for desconsiderada em qualquer uma das etapas, o edifício ficará suscetível a riscos de inconveniências funcionais, gastos excessivos e níveis de segurança inadequados. Grande parte da segurança contra incêndio dos edifícios é resolvida na fase de projeto. Muitas diretrizes também são, nessa fase, encaminhadas para a solução geral do problema. (SEITO *et al*, 2008).

Para Neto (1995), o empenho prevencionista e a proteção devem chegar ao nível de exigência em que as probabilidades de êxito sejam muito altas e que a segurança contra incêndios não deve ser reduzida à confiabilidade do auxílio exterior.

2.6.1. Segurança e Proteção contra incêndio em estruturas metálicas

Estudos relativos à resistência ao fogo de construções metálicas iniciaram-se devido ao colapso de muitas edificações produzidas com ferro fundido, durante o famoso incêndio em Chicago em 1871, onde cerca de 17.000 prédios foram destruídos. Uma das grandes razões que os prédios foram totalmente destruídos pelo incêndio foi que o ferro fundido contém maiores teores de carbono, que é o contrário do aço. O ferro fundido quando exposto a altas temperaturas e resfriado pela água do combate ao incêndio apresentou trincas e fissuras. (CBCA, 2014)

Quando os elementos estruturais principais de uma construção em aço são expostos a altas temperaturas, durante condições típicas de um incêndio, os mesmos podem ter a sua resistência mecânica reduzida a ponto de levar toda ou parte da construção a um colapso.(CBCA, 2014)

As construções metálicas atuais em aço estão mais resistentes, dificultando a destruição pelo fogo, portanto um dos quesitos mais importantes nos projetos de construção civil é minimizar o risco de incêndio, e se vierem a ocorrer, o tempo de início de deformação da estrutura é maior, assim trazendo mais segurança para essas edificações. (CBCA, 2014)

METODOLOGIA

3.1.1. TIPO DE ESTUDO E LOCAL DA PESQUISA

Trata-se de um estudo de um projeto arquitetônico para a implantação do projeto de prevenção de incêndio e pânico para uma Metalúrgica, localizada na cidade de Medianeira, região oeste do Paraná.

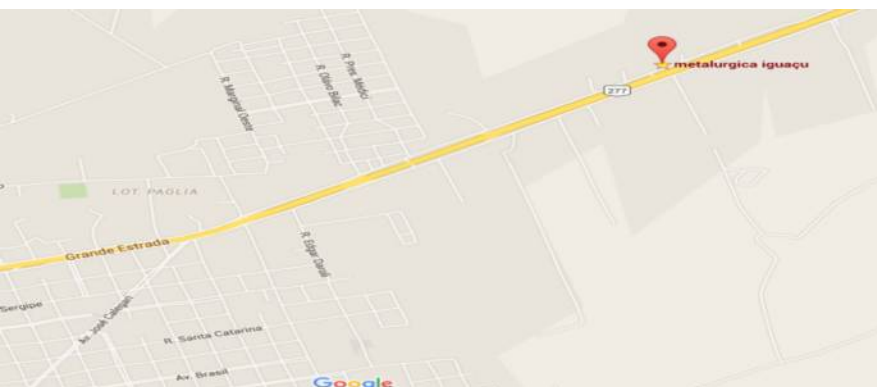
No presente trabalho, a metodologia consistiu em uma revisão do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná, buscando assim analisar e investigar as necessidades para a elaboração do projeto.

O método de pesquisa adotado foi o qualitativo, pois baseou-se em uma análise de dados bibliográficos, principalmente a normativa do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná e as NPT's. Conforme Neves (1996), o método qualitativo busca integrar com um objeto de estudo que implique na maior compreensão do caso, com uma visualização do contexto geral.

3.1.2. Caracterização do local

O estudo dessa pesquisa consistiu em uma Metalúrgica, que caracteriza-se como uma edificação comercial de um pavimento, instalada em um barracão metálico com área total de 4248 m². A metalúrgica está localizada às margens da BR 277 (Figura 12), na cidade de Medianeira, região oeste do Paraná, e utiliza a sua estrutura para a produção e beneficiamento de estruturas metálica.

Figura 12 - Mapa com a localização da edificação.



(Fonte: Google Maps, 2016)

3.1.3. Estrutura física

A metalúrgica possui um estoque de perfis metálicos para atender toda a necessidade de fabricação (Figura 13), sendo que os responsáveis pela fabricação das estruturas metálicas (soldadores), recebem o projeto do Engenheiro Civil e as indicações para a fabricação (Figura 14). Após a estrutura fabricada, se houver a necessidade de jateamento, a peça metálica é encaminhada para sala de jateamento para realizar o processo (Figura 15), finalizando com a pintura (Figura 16) (METALÚRGICA IGUAÇU, 2016).

Figura 13 - Estoque de aço



(Fonte: METALÚRGICA IGUAÇU, 2016)

Figura 14 - Projeto para fabricação



Figura 15 - Sala de jatemanto



(Fonte: METALÚRGICA IGUAÇU, 2016)

Figura 16 - Sala de pintura



(Fonte: METALÚRGICA IGUAÇU, 2016)

3.1.4. Coleta de dados

Os dados foram coletados no projeto arquitetônico, visita *in loco* e aplicação de um *check-list* de verificação (Tabela 01), sendo assim analisadas quais as medidas de segurança contra incêndio e pânico existentes na edificação, e quais medidas de segurança precisaram ser determinadas no projeto. Além da pesquisa em livros, artigos, sites e principalmente no Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros do Paraná.

O objetivo da análise do projeto e da estrutura foi coletar o maior número de informações, verificando o que a edificação necessita para ser regularizada de acordo com o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico dos Bombeiros do estado do Paraná, e implantação do projeto de prevenção

de incêndio e pânico, apto à aprovação pelo Corpo de Bombeiros de Medianeira.

Foi verificado o grupo de ocupação e uso que a edificação se classifica, iniciando assim a determinação das medidas de segurança exigidas, previstas no Código de Segurança contra Incêndio e Pânico dos Bombeiros do Estado do Paraná.

Tabela 01 - Check-list das medidas de segurança do local

CHECK – LIST MEDIDAS DE SEGURANÇA		
Endereço da edificação:		
Empresa avaliada:		Data da vistoria:
Dados da empresa vistoriada		
Área total:		
Classe de risco:		
Grupo de ocupação:		Uso da edificação:
Quantidade de pavimentos:		
Medidas instaladas na edificação	SIM	NÃO
1) ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO		
2)BRIGADA DE INCÊNDIO		
3)CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO		
4)EXTINTORES		
5) SAÍDAS DE EMERGÊNCIA		
6) SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
7) ALARME DE INCÊNDIO		
8) ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
9) SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO		

(Fonte: AUTOR, 2016)

As medidas de segurança previstas no Código de Segurança contra Incêndio e Pânico dos Bombeiros do Estado do Paraná se dividem em:

- a) acesso de viatura na edificação que são vias trafegáveis com prioridade para a aproximação

e operação dos veículos e equipamentos de emergência junto às edificações e instalações industriais;

- b) segurança estrutural contra incêndio que é a característica construtiva que evita ou retarda a propagação do fogo e auxilia no trabalho de salvamento de pessoas em uma edificação;
- c) compartimentação horizontal (áreas) e compartimentação vertical que são medidas de segurança contra incêndio que não dependem de ação inicial para o seu funcionamento;
- d) controle de materiais de acabamento que diz respeito à resistência ao fogo de elementos construtivos;
- e) saídas de emergência que são saídas para que sua população possa abandonar a edificação, em caso de incêndio ou pânico, completamente protegida em sua integridade física;
- f) brigada de incêndio que são pessoas treinadas para atuar na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, abandono de área e primeiros socorros;
- g) iluminação de emergência que é um sistema que permite clarear áreas escuras de passagens, horizontais e verticais, incluindo áreas de trabalho e áreas técnicas de controle de restabelecimento de serviços essenciais e normais, na falta de iluminação normal;
- h) alarme de incêndio que é um aviso de um incêndio, sonoro e/ou luminoso, originado por uma pessoa ou por um mecanismo automático, destinado a alertar as pessoas sobre a existência de um incêndio em determinada área da edificação;
- i) sinalização de emergência que são o conjunto de sinais visuais que indicam, de forma rápida e eficaz, a existência, a localização e os procedimentos referentes a saídas de emergência, equipamentos de segurança contra incêndios e riscos potenciais de uma edificação ou áreas relacionadas a produtos perigosos.;
- j) extintores; plano de emergência que devem fornecer informações operacionais das edificações ou áreas de risco ao Corpo de Bombeiros para otimizar o atendimento de ocorrências; detecção de incêndio que são sistemas destinados a processar os sinais provenientes dos circuitos de detecção;
- k) chuveiros automáticos que é um dispositivo hidráulico para extinção ou controle de incêndios que funciona automaticamente quando seu elemento termossensível é aquecido à sua temperatura de operação ou acima dela, permitindo que a água seja descarregada sobre uma área específica;
- l) controle de fumaça que são medidas e meios para controlar a propagação e o movimento da fumaça e gases de combustão, durante um incêndio, em uma edificação e hidrante e mangotinhos que é um sistema para combate a incêndio composto de reservatórios, bombas de incêndio, abrigos de mangueiras e mangotinhos. (PARANÁ, 2015)

3.2. ANÁLISE DE DADOS

Para a análise de dados, foi verificado o local, com o auxílio do check-list e o projeto arquitetônico da edificação no software Autocad®, determinando assim o que foi necessário implantar no projeto de prevenção de incêndio, conforme as normas do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná.

4.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesse capítulo são discutidos e apresentados os processos de elaboração do projeto contra incêndio e pânico da Metalúrgica, desenvolvidos em forma de tópicos. No final apresenta-se o projeto contra incêndio e pânico.

4.1. APLICAÇÃO DO CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO DO ESTADO DO PARANÁ (CSCIP)

De acordo com o Código de segurança contra incêndio e pânico do Estado do Paraná (CSCIP), nas edificações e áreas de risco já construídas, é de inteira responsabilidade do proprietário ou do responsável pelo uso, a qualquer título utilizar a edificação de acordo com o uso para a qual foi projetada e tomar as providências cabíveis para a adequação da edificação e das áreas de risco às exigências deste Código, quando necessário. (PARANÁ, 2015)

A edificação (metalúrgica) em questão necessita do projeto de prevenção contra incêndio e pânico para se adequar quanto às exigências do CSCIP, onde após a verificação da estrutura e aplicação do *check-list* (Tabela 02), foi possível determinar os itens implantados na estrutura. Onde após o levantamento, foi possível iniciar o desenvolvimento do projeto com a determinação da classificação da edificação e áreas de risco quanto a ocupação.

Tabela 02 - Check-list aplicado na metalúrgica das medidas de segurança existentes no local

CHECK – LIST MEDIDAS DE SEGURANÇA**Endereço da edificação:** BR 277, quilômetro 668 + 700 m**Empresa avaliada:** Metalúrgica**Data da vistoria:** 15/08/2016**Dados da empresa vistoriada****Área total:** 4248 m²**Classe de risco:** Leve**Grupo de ocupação:** Grupo I 1 - Industrial**Uso da edificação:** Industrial**Quantidade de pavimentos:** 01 pavimento

Medidas instaladas na edificação	SIM	NÃO
1) ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO		X
2)BRIGADA DE INCÊNDIO		X
3)CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO		X
4)EXTINTORES		X
5) SAÍDAS DE EMERGÊNCIA		X
6) SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA		X
7) ALARME DE INCÊNDIO		X
8) ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA		X
9) SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO		X

(Fonte: AUTOR, 2016)

4.2. CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

De acordo com o CSCIP, as edificações e áreas de risco são classificadas quanto à ocupação, quanto à altura e quanto à carga de incêndio . (PARANÁ, 2015).

Conforme o CSCIP, a Metalúrgica se enquadra na divisão I-1 (Figura 17), que são atividades que utilizam pequenas quantidades de materiais combustíveis de até 300 MJ/m². (PARANÁ, 2015).

Figura 17 - Classificação da metalúrgica

I	Indústria	I-1	Locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados apresentam baixo potencial de incêndio. (carga de incêndio até 300MJ/m²)	Atividades que utilizam pequenas quantidades de materiais combustíveis. Aço, aparelhos de rádio e som, armas, artigos de metal, gesso, esculturas de pedra, ferramentas, jóias, relógios, sabão, serralheria, suco de frutas, louças, máquinas, olaria (cerâmica), criadouros de animais (porcos, aves, gado, etc)
---	-----------	-----	--	--

(Fonte: CSCIP - 2015)

A Metalúrgica utiliza o aço como seu principal material para fabricação, e conforme a NPT 14, o aço possui uma carga de incêndio de 40 MJ/m², como ilustrado na Figura 18.

Figura 18 - Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco

Ocupação/Uso	Descrição	Divisão	Carga de Incêndio (qfi) em MJ/m ²
*Industrial *Ver item 5.1.2	Aparelhos eletroeletrônicos, fotográficos, ópticos	I-2	400
	Acessórios para automóveis	I-1	300
	Acetileno	I-2	700
	Alimentação (alimentos)	I-2	800
	Aço, corte e dobra, sem pintura, sem embalagem	I-1	40
	Artigos de borracha, coriça, couro, feltro, espuma	I-2	600
	Artigos de argila, cerâmica ou porcelanas	I-1	200
	Artigos de bijuteria	I-1	200
	Artigos de cera	I-2	1000
	Artigos de gesso	I-1	80
	Artigos de madeira em geral	I-2	800
	Artigos de madeira, impregnação	I-3	3000
	Artigos de mármore	I-1	40
	Artigos de metal, forjados	I-1	80

(Fonte: NPT 14 - 2015)

Classificando a Metalúrgica quanto a sua altura se enquadra como edificação térrea, pois possui apenas um pavimento, conforme ilustrado na Figura 19. Tendo o aço como seu principal material cujo possui carga de incêndio de 40 MJ/m² que é um valor abaixo de 300 MJ/m, portanto classificada como uma edificação de risco leve, ilustrado na Figura 20.

Figura 19 - Classificação das edificações quanto à altura

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

(Fonte: CSCIP - 2015)

Figura 20 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto à 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: CSCIP - 2015)

Após as classificações da edificação, é possível visualizar todas as medidas de segurança necessárias para a edificação que estão previstas no CSCIP.

4.3. MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Conforme o CSCIP, para cada edificação classificada, existe uma tabela com suas respectivas medidas de segurança contra incêndio, ou seja, exigências para a edificação que devem constar no projeto de segurança contra incêndio e pânico, conforme ilustrada na Figura 21.

Figura 21 - Exigências para edificações do grupo I, divisão I-1

Grupo de Ocupação e Uso	GRUPO I – INDUSTRIAL											
Divisão	I-1 (Risco Leve)						I-2 (Risco Moderado)					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)						Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30	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	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal (áreas)	-	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹
Compartimentação Vertical	-	-	-	X	X	X	-	-	-	X	X	X
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ²	X	X	X	X	X	X ²
Plano de Emergência	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Detecção de Incêndio (Alterada pela Portaria do CCB nº 000/2015)	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	X	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidrante e Mangotinhos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ³	-	-	-	-	-	X ³

(Fonte: CSCIP - 2015)

Após classificada a edificação, sabemos quais medidas de segurança são necessárias para elaborar o projeto de prevenção contra incêndio e pânico, e em sequência serão detalhadas cada exigência conforme consta em cada NPT.

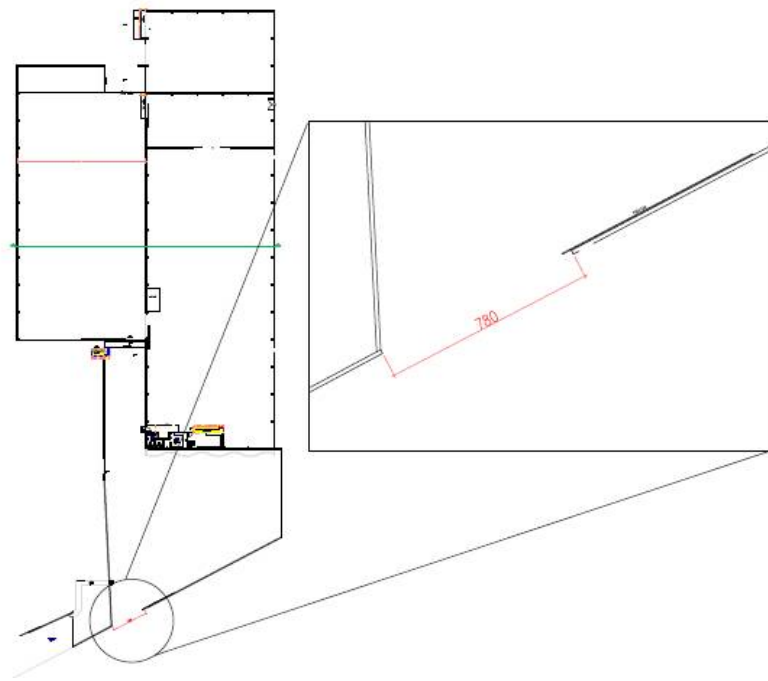
4.3.1. Acesso de viatura na edificação

A NPT 06 prescreve condições mínimas para o acesso de viaturas de bombeiros nas edificações e áreas de risco, visando o emprego operacional do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná, atendendo ao previsto no CSCIP nas edificações e áreas de risco no Estado do Paraná. (PARANÁ, 2015).

De acordo com a NPT 06, as características mínimas da via de acesso para viaturas são largura mínima de 6 metros; suportar viaturas com peso de 25 toneladas distribuídas em dois eixos e ter uma altura livre de no mínimo 4,5 metros. (PARANÁ, 2015)

A via de acesso à Metalúrgica possui uma largura de 7,80 metros com altura livre de obstáculos, atendendo os requisitos da norma, permitindo o acesso de viaturas à edificação, conforme ilustrado na Figura 22.

Figura 22 – Via de acesso



(Fonte: AUTOR- 2016)

O portão de acesso deve ter largura mínima de 4 metros e altura mínima de 4,5 metros. (PARANÁ, 2015). Conforme verificado em projeto, o portão de acesso da metalúrgica possui 9 metros de largura e altura de 5 metros, estando dentro dos parâmetros exigidos na NPT 06, conforme ilustrado na Figura 23 (Planta Baixa) e Figura 24 (Corte AA), respectivamente.

Figura 23 - Portão de acesso

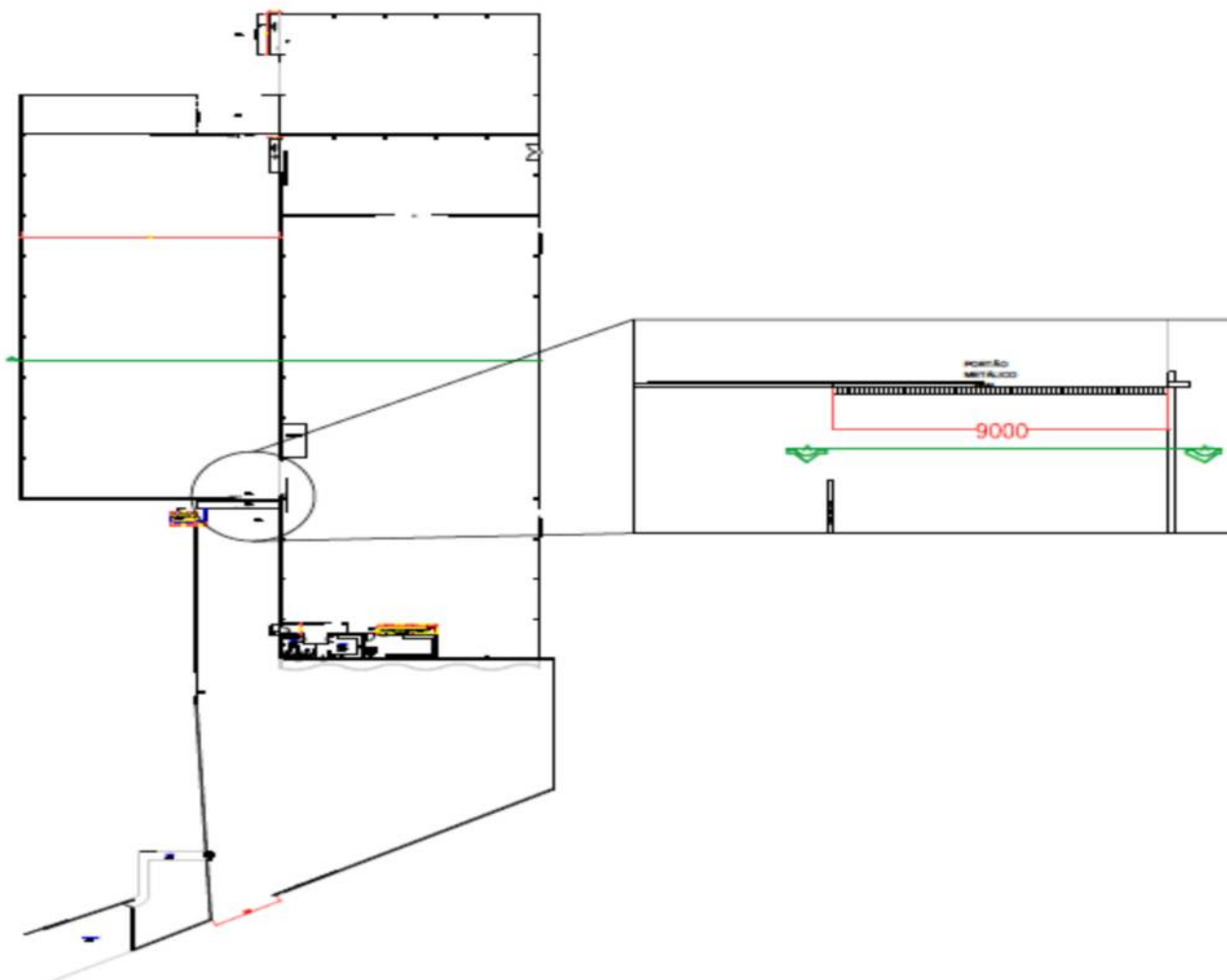


Figura 24 - Corte portão metálico



(Fonte: AUTOR- 2016)

4.3.2. Segurança estrutural contra incêndio

Segundo a NPT 08, estabelece as condições a serem atendidas pelos elementos estruturais e de compartimentação que integram as edificações, quanto aos tempos requeridos de resistência ao fogo, para que, em situação de incêndio, seja evitado o colapso estrutural por tempo suficiente para possibilitar o cumprimento dos objetivos descritos no Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico das edificações e áreas de risco do Corpo de Bombeiros Militar do Paraná (PARANÁ, 2015).

Ainda segundo a NPT 08, existem condições de isenção e redução dos TRRF (Tempos requeridos de resistência ao fogo) em edificações térreas atendendo um ou mais dos requisitos da norma (PARANÁ, 2015).

A Metalúrgica se enquadra como isenta do TRRF, pois está classificada no grupo I-1 e,

apresentando carga de incêndio menor que 1.200 MJ/m^2 , conforme ilustrado na Figura 25.

Figura 25 - Isenção do TRRF (Tempo Requerido de Resistência ao Fogo)

A2 Condições de isenção e redução dos TRRF

A2.3.10 Edificações térreas, quando atenderem um ou mais requisitos abaixo:

- a) Forem providas de chuveiros automáticos com bicos do tipo resposta rápida, dimensionados conforme normas específicas;
- b) Possuírem carga de incêndio específica menor ou igual a 500 MJ/m^2 ;
- c) Forem do grupo I (industrial), com carga de incêndio específica menor ou igual a 1.200 MJ/m^2 ;
- d) Forem do grupo J (depósito), com carga de incêndio específica menor ou igual a 2.000 MJ/m^2 .

(Fonte: NPT 008, 2015)

4.3.3. Controle de materiais de acabamento

A NPT 10 estabelece as condições que precisam ser atendidas pelos materiais de acabamento e de revestimento empregados nas edificações, para que na ocorrência de incêndio, restrinjam a propagação do fogo e da fumaça.

A norma apresenta para cada grupo de edificação, a classe do material a ser utilizado em função da finalidade do material. Também deve ser exigido o CMAR, em razão da ocupação da edificação, e em função da posição dos materiais de acabamento, materiais de revestimento e materiais termoacústicos, visando sempre pisos, paredes ou divisórias, teto/forro e coberturas, conforme ilustrado na Figura 26.

Figura 26 - Finalidade dos materiais conforme classificação da edificação

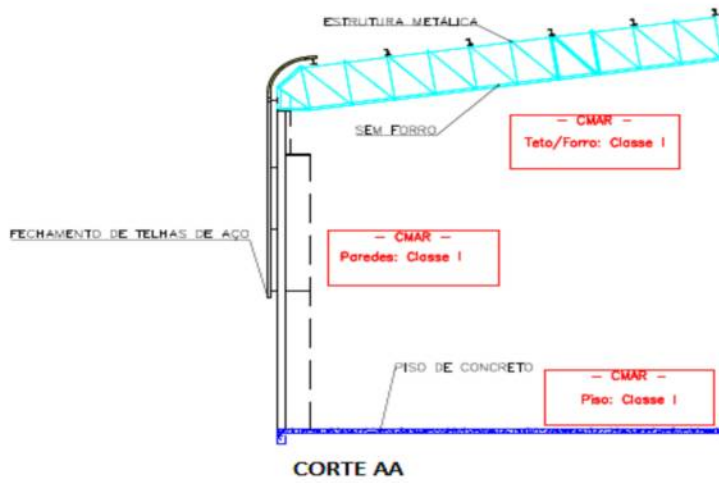
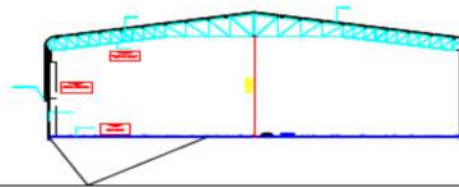
CLASSE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS CONSIDERANDO O GRUPO/DIVISÃO DA OCUPAÇÃO/USO EM FUNÇÃO DA FINALIDADE DO MATERIAL

		FINALIDADE DO MATERIAL		
		Piso (Acabamento ¹ /Revestimento)	Parede e divisória (Acabamento ² /Revestimento)	Teto e forro (Acabamento/Revestimento)
GRUPO/ DIVISÃO	A3 ⁶ e Condomínios residenciais ⁶	Classe I, II-A, III-A, IV-A ou V-A ⁸	Classe I, II-A, III-A ou IV-A ⁹	Classe I, II-A ou III-A ⁷
	B, D, E, G, H, I1, J-1 ⁴ E J-2	Classe I, II-A, III-A ou IV-A	Classe I, II-A ou III-A ¹⁰	Classe I ou II-A
	C, F ⁵ , I-2, I-3, J-3, J-4, L-1, M-2 ³ E M-3	Classe I, II-A, III-A ou IV-A	Classe I ou II-A	Classe I ou II-A

(Fonte: NPT 010, 2015)

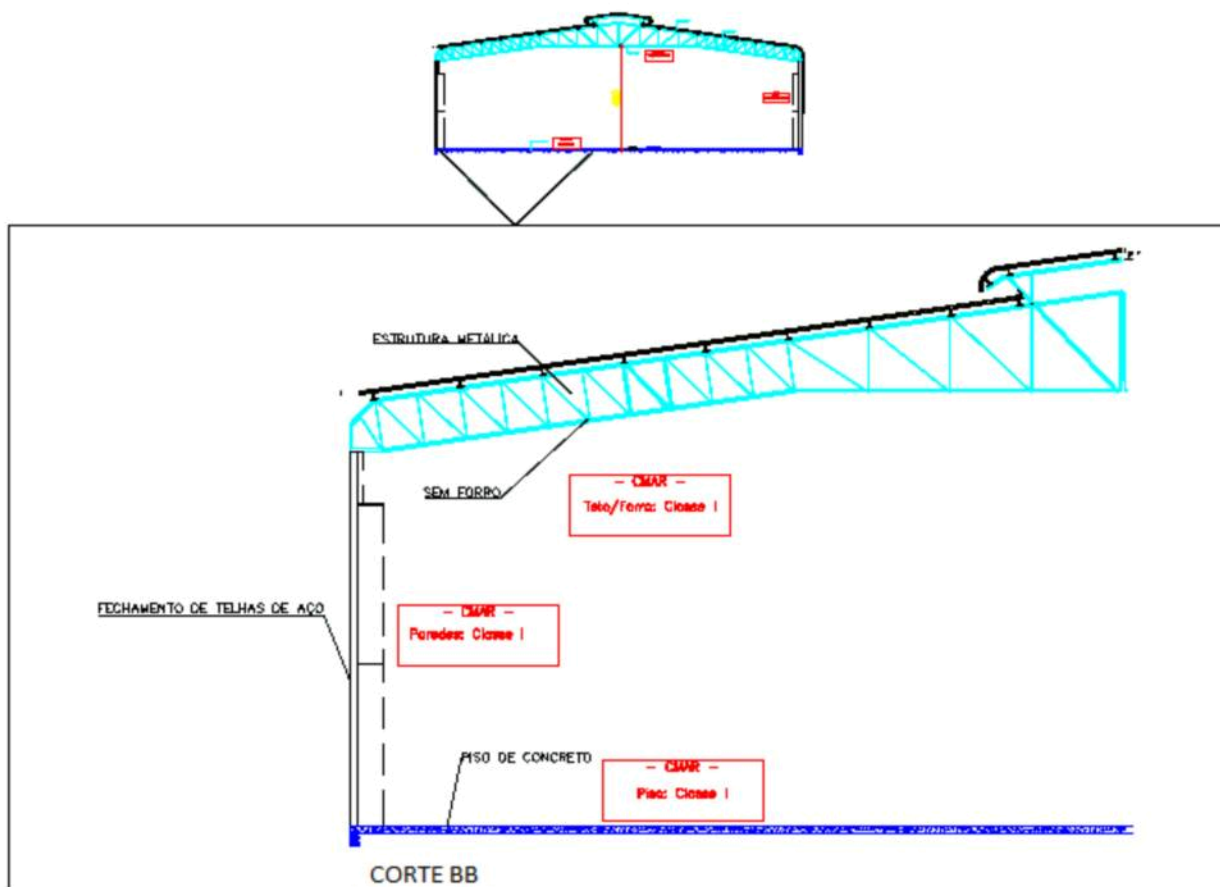
A NPT 10 diz que para apresentação em projeto de prevenção de incêndio, o controle de materiais de acabamento deve ser indicado em planta baixa e respectivos cortes. Conforme a análise dos materiais, foi possível determinar as classes de materiais de acabamento para a Metalúrgica que é dividida em dois ambientes, os quais foram representados e descritos em cortes AA e BB, conforme ilustrado nas Figura 27 e 28.

Figura 27 - Classe de materiais de acabamento (corte AA)



(Fonte: AUTOR, 2016)

Figura 28 - Classe de materiais de acabamento (corte BB)



(Fonte: AUTOR, 2016)

Na metalúrgica foi usado classe I para piso, pois piso de concreto é incombustível; classe I para paredes, pois paredes de alvenaria e telhas de aço são incombustíveis e classe I para teto por não ter aplicação de nenhum tipo de forro.

4.3.4. Saídas de emergência

A NPT 11 estabelece os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento das saídas de emergência, para que sua população possa abandonar a edificação, em caso de incêndio ou pânico, completamente protegida em sua integridade física, e permitir o acesso de guarnições de bombeiros para o combate ao fogo ou retirada de pessoas (PARANÁ, 2015).

Conforme a NPT 11, as saídas de emergências são divididas em acessos, rotas de saídas horizontais, escadas ou rampas, descargas, e são dimensionadas em função da população da edificação. A população de cada pavimento da edificação é calculada por coeficientes, conforme ilustrado na Figura 29 (PARANÁ, 2015).

Figura 29 - Dados para dimensionamento das saídas de emergência

DADOS PARA O DIMENSIONAMENTO DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

Ocupação		População ^(A)	Capacidade da U. de passagem		
Grupo	Divisão		Acessos e descargas	Escadas e rampas	Portas
I	-	Uma pessoa por 10,0 m ² de área	100	60	100
J	-	Uma pessoa por 30,0 m ² de área ^(J)			
L	L-1	Uma pessoa por 3,0 m ² de área	100	60	100
	L-2, L-3	Uma pessoa por 10,0 m ² de área			
M	M-1	+	100	75	100
	M-3,M-5	Uma pessoa por 10,0 m ² de área	100	60	100
	M-4	Uma pessoa por 4,0 m ² de área	60	45	100

(Fonte: NPT 11, 2015)

A Metalúrgica possui uma área de 4248 m², considerando para o dimensionamento das saídas de emergência uma pessoa a cada 10 m² de área, então calculou-se uma população total de 424 pessoas.

A largura das saídas deve ser dimensionada em função do número de pessoas que por elas devam transitar, sendo os acessos, escadas e descargas, dada pela Equação 01, da NPT 11.

(01)

C = Capacidade da unidade de passagem, conforme ilustrado na Figura 29.

(02)

4.3.4.1 Distâncias máximas a serem percorridas

A NPT 11 diz que são distâncias máximas a serem percorridas para atingir as portas de acesso às saídas das edificações, ou seja, as distâncias máximas a percorrer para as rotas de fuga, que são classificadas conforme a classificação da edificação, ilustrado na Figura 30.

Figura 30 - Distâncias máximas a serem percorridas

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 referencia)	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

I-1 e J-1	De saída da edificação (piso de descarga)	80 m	95 m	120 m	140 m				
	Demais andares	70 m	80 m	10 m	130 m				

(Fonte: NPT 11, 2015)

Segundo a NPT 11, as distâncias máximas a serem percorridas para atingir as portas de acesso às saídas das edificações e o acesso às escadas ou às portas das escadas (nos pavimentos) devem ser consideradas a partir da porta de acesso da unidade autônoma mais distante, desde que o seu caminhamento interno não ultrapasse 10,0 m (PARANÁ, 2015).

A metalúrgica por ter mais de uma saída, e sem detecção automática de fumaça como ilustrado na Figura 30, é necessário que os ocupantes percorram até a saída mais próxima uma distância de 120 metros, sendo que o pior caso de caminhamento na edificação é de 92 metros, ficando dentro do permitido, conforme pode ser observado na Planta Baixa (Apêndice A).

4.3.5. Hidrantes e Mangotinhos

A metalúrgica foi classificada no grupo I-1, sendo necessário o dimensionamento de Hidrantes e Mangotinhos conforme ilustrado na Figura 31.

Figura 31 - Medidas de segurança necessárias.

Grupo de Ocupação e Uso	GRUPO I – INDUSTRIAL											
Divisão	I-1 (Risco Leve)						I-2 (Risco Moderado)					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)						Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30	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	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal (áreas)	-	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹
Compartimentação Vertical	-	-	-	X	X	X	-	-	-	X	X	X
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ²	X	X	X	X	X	X ²
Plano de Emergência	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio (Alterada pela Portaria do CCB nº 000/2015)	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	X	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidrante e Mangotinhos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ³	-	-	-	-	-	X ³

(Fonte: CSCIP, 2015)

Também foi classificada como edificação com carga de incêndio de 40 MJ/m², existindo uma nota específica dentro da NPT 22 que mostra casos de isenção de sistema fixo de hidrantes.

Conforme NPT 22, podem ser considerados casos de isenção de sistema de hidrantes e mangotinhos, as áreas das edificações exclusivamente destinadas a processos industriais com carga de incêndio igual ou inferior a 100 MJ/m², sendo assim a metalúrgica fica isenta de sistema fixo de hidrantes (PARANÁ, 2015).

4.3.6. Brigada de Incêndio

Conforme a NPT 17, brigada de incêndio existe para estabelecer as condições mínimas para a

composição, formação, implantação, treinamento e reciclagem da brigada para atuação em edificações e áreas de risco, na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, abandono de área e primeiros socorros, visando, em caso de sinistro, proteger a vida e o patrimônio, reduzir os danos ao meio ambiente, até a chegada do socorro especializado (PARANÁ, 2015).

A composição da brigada de incêndio, é determinada de acordo com a classificação da edificação, ou seja, levando em conta população fixa, grau de risco e grupo de ocupação da planta, conforme ilustrado na Figura 32. O número de brigadistas é calculado para cada grupo da edificação.

Figura 32 - Composição mínima da brigada de incêndio

COMPOSIÇÃO MÍNIMA DA BRIGADA DE INCÊNDIO POR PAVIMENTO OU COMPARTIMENTO

Grupo	Divisão	Descrição	Exemplos	Grau de Risco	População fixa por pavimento ou compartimento						Nível de Treinamento (Anexo B)	
					Até 2	Até 4	Até 6	Até 8	Até 10	Acima de 10		
I	I-1	Indústria	Fábricas e atividades industriais em geral	leve	1	2	2	2	2	(nota 5)	Intermediário (nota 12)	
	I-2			moderado	2	4	4	5	6	(nota 5)	Intermediário	
	I-3			elevado	2	4	5	7	8	(nota 5)	Avançado	

(Fonte: NPT 17, 2015)

Conforme Figura 33, como a Metalúrgica foi classifica no grupo I, divisão I-1, com grau de risco leve, com população fixa por pavimento e compartimento acima de 10, assim quando a população fixa de um pavimento, compartimento ou setor for maior que 10 pessoas, será acrescido mais um brigadista para cada grupo de até 20 pessoas para risco leve, sendo necessário brigadistas com nível de treinamento intermediário. Porém na NPT 17, tem-se uma nota dizendo que as plantas que não possuírem hidrantes em suas instalações podem optar pelo nível de treinamento básico de combate a incêndio, então sendo suficiente nível de treinamento dos brigadistas com nível básico.

Conforme a norma, os candidatos para brigadistas devem atender alguns critérios como permanecer na edificação durante seu turno de trabalho, experiência anterior como brigadista, possuir boa condição física e saúde, possuir bom conhecimento das instalações, devendo ser escolhidos preferencialmente os funcionários da área de utilidades, elétrica, hidráulica e manutenção geral e ter responsabilidade legal. Para a edificação será necessário 23 brigadistas treinados.

Os candidatos que se enquadrarem nos requisitos acima citados, devem frequentar curso com carga horária mínima, com conteúdos práticos e teóricos, conforme Figura 33. Segundo a NPT 17, a cada dois anos deve ser realizada a recapacitação dos brigadistas já formados e o curso deve focar principalmente os riscos inerentes ao grupo da edificação classificada (PARANÁ, 2015)

Figura 33 - Módulo e carga horária mínima por nível de treinamento

MÓDULO E CARGA HORÁRIA MÍNIMA POR NÍVEL DO TREINAMENTO		
Nível de treinamento	Módulo	Carga horária mínima (horas)
Básico	Parte teórica de combate a incêndio: 01 a 14	Teórica de combate a incêndio: 1
	Parte prática de combate a incêndio: 5, 7, 8, 9, 10, 11 e 12	Prática de combate a incêndio: 2
	Parte teórica e prática de primeiros socorros: 15, 16, 17 e 18 (somente grandes hemorragias)	Teórica e prática de primeiros socorros: 1
		Obs.: A aplicação da teoria e da prática de primeiros socorros para os brigadistas é isenta para a divisão A-2 (edifícios de apartamentos), entretanto, pode ser aplicada como complemento

(Fonte: NPT 17, 2015)

4.3.7. Iluminação de emergência

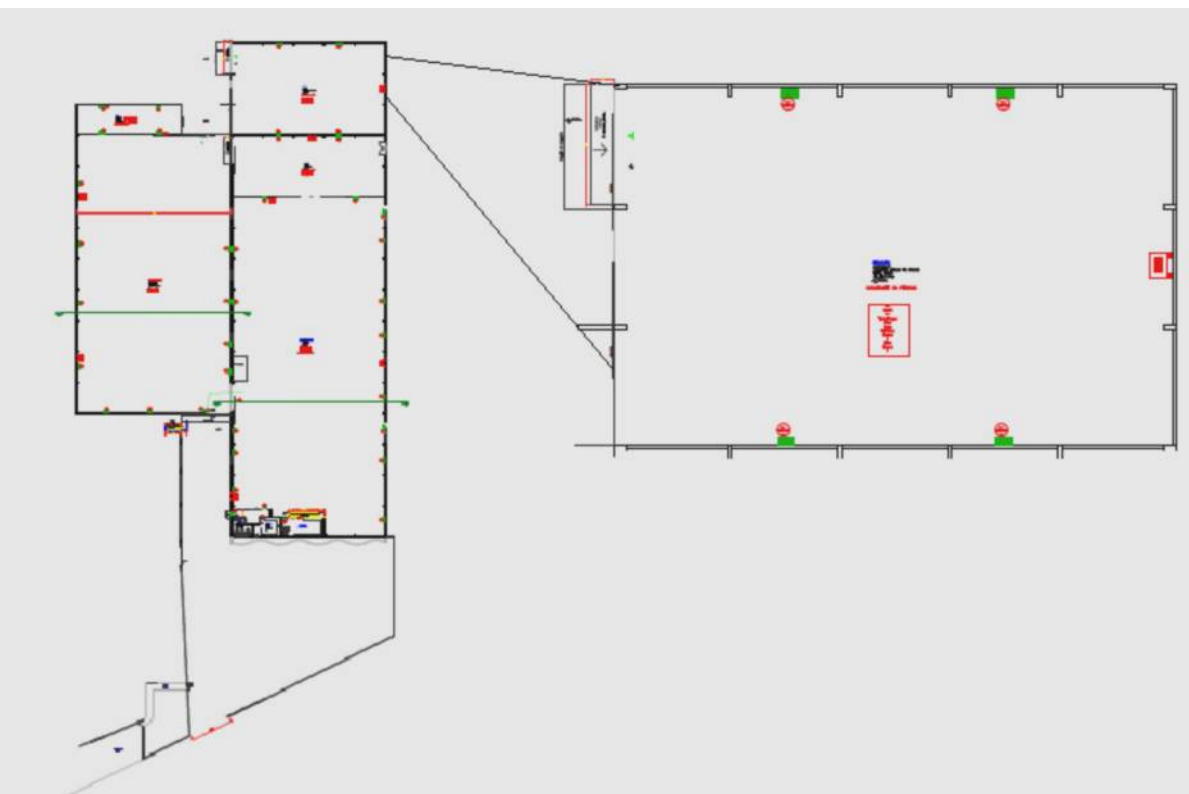
De acordo com a NPT 18, o sistema de iluminação de emergência deve garantir a intensidade dos pontos de luz de maneira a respeitar os níveis mínimos de iluminamento desejado e o sistema não poderá ter uma autonomia menor que 1h de funcionamento, com uma perda maior que 10% de sua luminosidade inicial (PARANÁ, 2015).

A NPT 18 diz ainda que a distância máxima entre dois pontos de iluminação de emergência não deve ultrapassar 15 metros e entre o ponto de iluminação e a parede 7,5 metros, também deve-se garantir um nível mínimo de iluminamento de 3 (três) lux em locais planos (corredores, *halls*, áreas de refúgio) e 5 (cinco) lux em locais com desnível (escadas ou passagens com obstáculos) (PARANÁ, 2015).

Nesse caso como a Metalúrgica está instalada em um barracão metálico tendo grandes vãos, com poucas paredes e divisórias foi mais viável colocar ponto de iluminação tipo farolete, pois atinge uma área de 300 ².

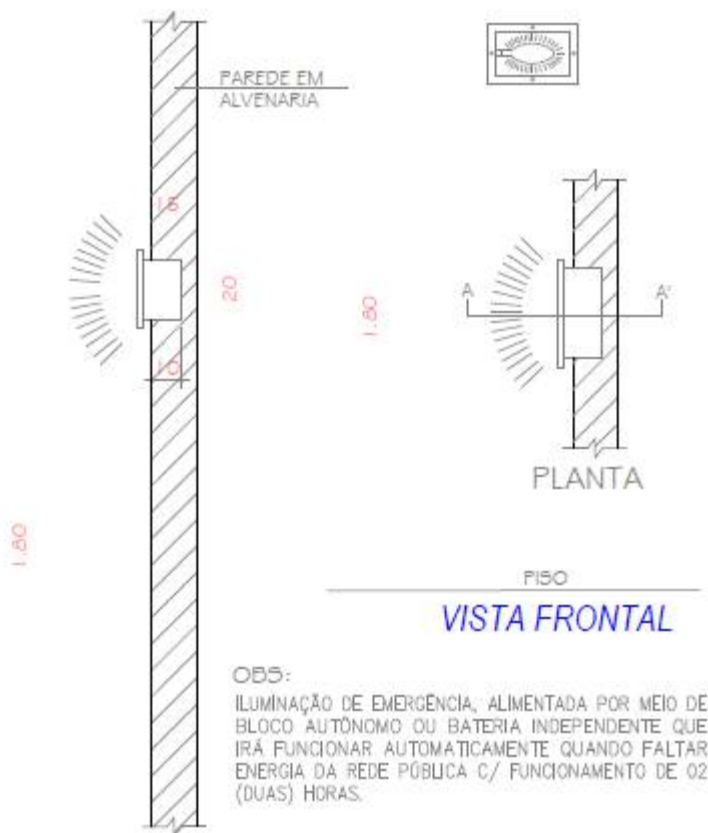
Conforme Figura 34 mostra a iluminação de emergência e Figura 35 ilustra detalhe da iluminação de emergência da Metalúrgica, e Planta baixa (Apêndice A)

Figura 34 - Iluminação de emergência



(Fonte: AUTOR, 2016)

Figura 35 - Detalhe Iluminação de emergência



DET. DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

(Fonte: AUTOR, 2016)

4.3.8. Alarme de Incêndio

De acordo com a NPT 19, ela estabelece os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento dos sistemas de detecção e alarme de incêndio, na segurança e proteção de uma edificação. (PARANÁ, 2015).

Ainda de acordo com a NPT 19, todo sistema deve ter duas fontes de alimentação. A principal é

a rede do sistema elétrico da edificação, e a auxiliar é constituída por baterias, nobreak ou gerador. Quando a fonte de alimentação auxiliar for constituída por bateria de acumuladores ou nobreak, esta deve ter autonomia mínima de 24 horas em regime de supervisão, sendo que no regime de alarme deve ser de, no mínimo, 15 minutos para suprimento das indicações sonoras e/ou visuais ou o tempo necessário para o abandono da edificação. Quando a alimentação auxiliar for por gerador, também deve ter os mesmos parâmetros de autonomia mínima. (PARANÁ, 2015).

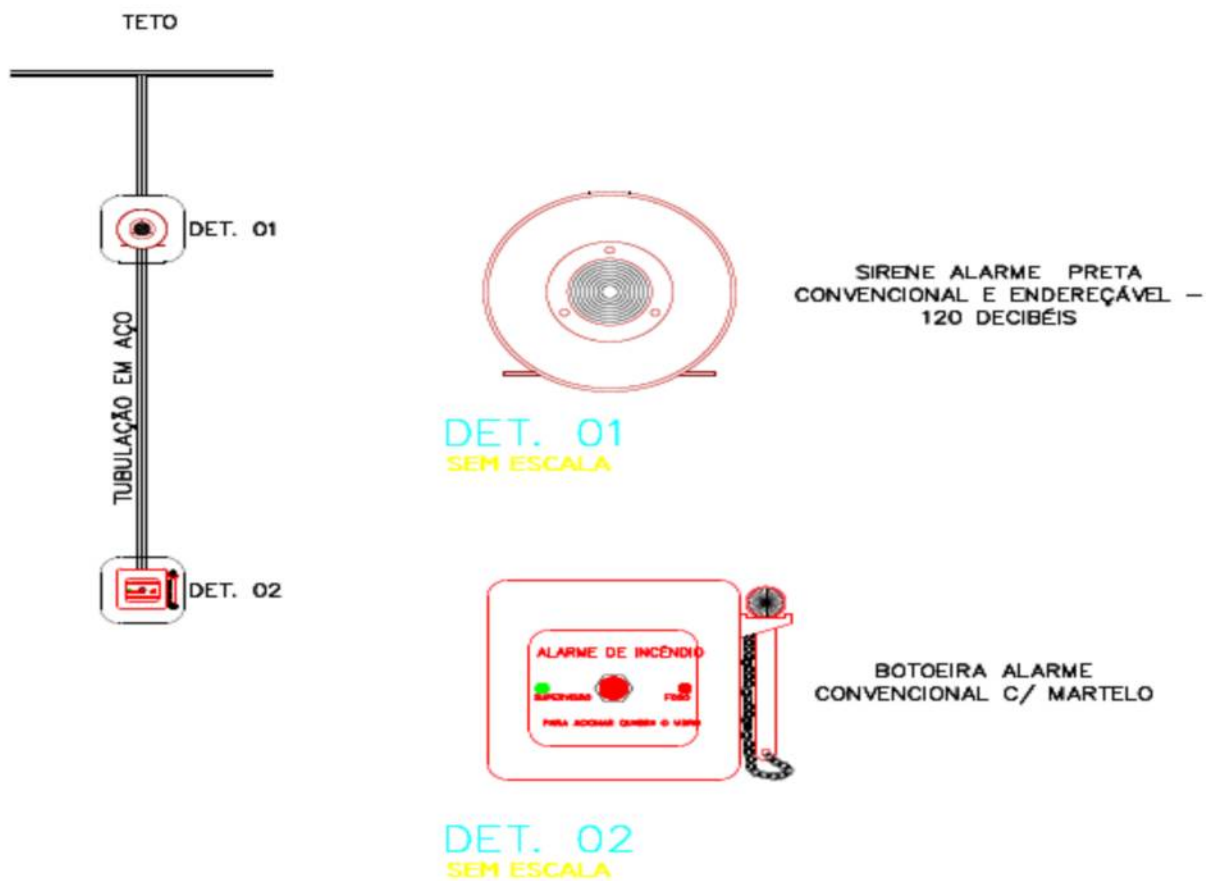
Ainda para as centrais deve-se prever um espaço livre mínimo de 1,00 m² em frente à central, destinado à sua operação e manutenção preventiva e corretiva e ser audível em toda edificação. Também é necessário prever um espaço livre mínimo de 1,00 m² em frente à central, destinado à sua operação e manutenção preventiva e corretiva.

Conforme a NPT 19, a distância máxima a ser percorrida por uma pessoa, em qualquer ponto da área protegida até o acionador manual mais próximo, não deve ser superior a 30 metros e devem ser instalados a uma altura entre 0,90m e 1,35m do piso acabado na forma embutida ou de sobrepor, na cor vermelho segurança. (PARANÁ, 2015).

Sobre o sistema de alarme devem-se destacar:

- a) os avisadores sonoros devem ter potência sonora de 15dba, acima do nível médio do som ambiente;
- b) os eletrodutos e a fiação do sistema de alarme serão protegidos contra fogo através de tubulação em ferro galvanizado;
- c) todo o sistema de alarme está ligado à rede de energia padrão bem como possui sistema de baterias que garante um funcionamento de 24h sob regime de supervisão e 15 minutos em caso de alarme;
- d) os acionadores manuais instalados na edificação terão obrigatoriamente a indicação do funcionamento do sistema na cor "verde" e alarme na cor "vermelho".

Conforme ilustrado os detalhes do alarme de incêndio na Figura 36.

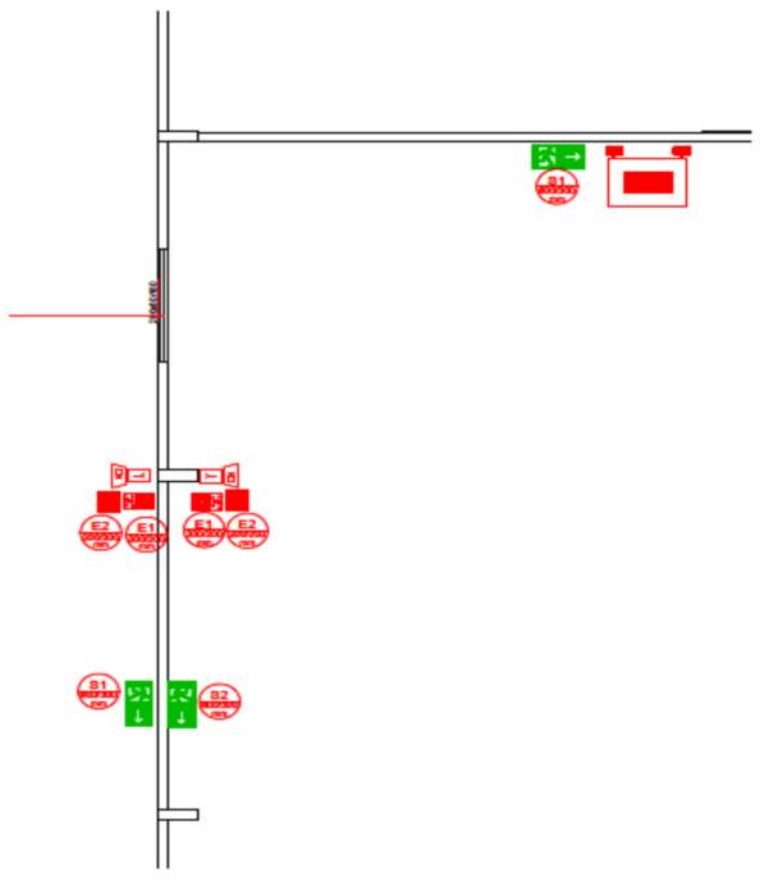


(Fonte: AUTOR, 2016)

Foi respeitada a distância máxima a ser percorrida de 30 metros, sendo colocado um alarme de incêndio e avisador sonoro (sirene) em cada tipo de ocupação, sendo ilustrado em detalhe na planta baixa na Figura 37 e Planta baixa (Apêndice A).

Figura 37 - Detalhe alarme de incêndio e avisador sonoro

Alarme de incêndio e avisador sonoro



4.3.9. Sinalização de emergência

De acordo com a NPT 20, a sinalização de emergência tem como principal fator a redução do risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono seguro da edificação em caso de incêndio. A sinalização de emergência se dá pelo uso de símbolos, mensagens e cores que devem ser alocados convenientemente no interior da edificação e áreas de risco. (PARANÁ, 2015).

Para a metalúrgica, foi alocado no projeto os símbolos pertinentes a cada medida de segurança necessária, deixando assim o projeto todo sinalizado conforme as normas de procedimento técnicos, garantindo assim o necessário para ser visualizado pelos ocupantes em caso de sinistro.

4.3.10. Extintores

Conforme a NPT 21, estabelece os critérios para a proteção contra incêndio em edificações e áreas de risco por meio de extintores de incêndio podendo ser portáteis ou sobre rodas, para o combate de princípios de incêndio. (PARANÁ, 2015).

Conforme a metalúrgica foi classificada como edificação de risco leve, a distância máxima de caminhamento para se chegar até um extintor é de 25 metros, conforme ilustrado na Figura 38.

Figura 38 - Distância máxima de caminhamento

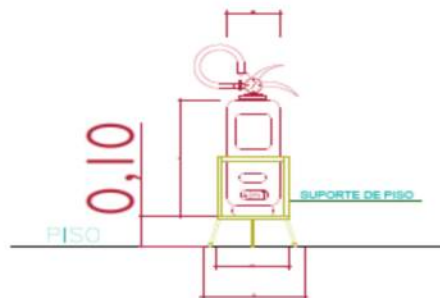
RISCO	DISTÂNCIA (m)
Risco Leve	25
Risco Moderado	20
Risco Elevado	15

(Fonte: NPT 21, 2015)

De acordo com a NPT 21, quando os extintores forem instalados em paredes ou divisórias, a altura de fixação do suporte deve variar, no máximo, entre 1,6 m do piso e de forma que a parte inferior do extintor permaneça, no mínimo, a 0,10 m do piso acabado. É permitida a instalação de extintores sobre o piso acabado, desde que permaneçam apoiados em suportes apropriados, com altura

recomendada entre 0,10 m e 0,20 m do piso, conforme Figura 39. (PARANA, 2015).

Figura 39 - Medidas instalação extintores



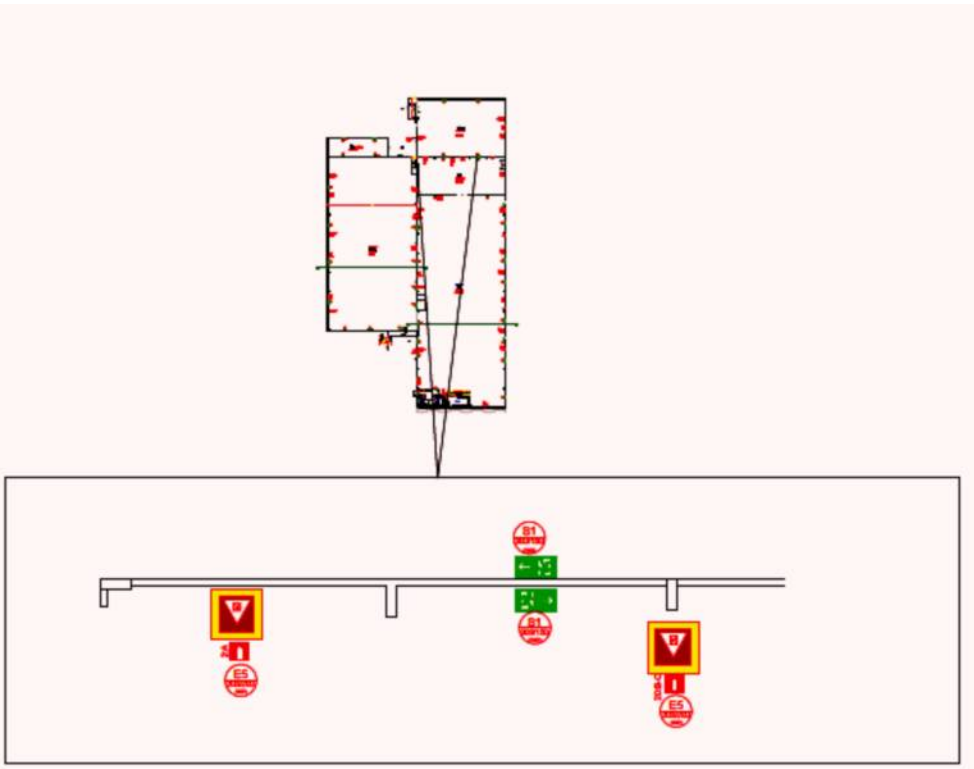
VISTA FRONTAL DA INST. DOS EXTINTORES

(Fonte: AUTOR, 2016)

A NPT 21 ainda diz que cada pavimento deve possuir, no mínimo, duas unidades extintoras, sendo uma para incêndio classe A e outra para incêndio classe B e C. É permitida a instalação de duas unidades extintoras iguais de pó ABC. (PARANÁ, 2015).

Para o projeto da metalúrgica, foram distribuídos extintores na edificação com caminhamento máximo de 25 metros, com duas unidades extintoras para incêndio classe A e para incêndio classe B e C, ficando dentro dos critérios da NPT 21, conforme ilustrado em detalhe na Figura 40 e Planta baixa (Apêndice A).

Figura 40 - Medidas instalação extintores



(Fonte: AUTOR, 2016)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante ressaltar que uma edificação segura apresenta uma baixa probabilidade de ocorrência de incêndio e, uma alta possibilidade de fuga dos usuários, assim dando prioridade à vida e depois à propriedade. Assim, estabelecendo o projeto de combate a incêndio, deixando a edificação regulamentada conforme as regras estabelecidas e garantindo as vistorias emitidas pelo Corpo de Bombeiros.

Através de estudos realizados do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná (CSCIP-PR) foi possível assim saber qual a forma mais adequada para a elaboração do projeto de prevenção de incêndio e pânico, também com visitas *in loco* para realização das dimensões da edificação, assim minimizando os riscos de acidentes.

Para a elaboração do projeto, foram seguidas rigorosamente as normas de procedimentos técnicos que constituem o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná (CSCIP-PR). Analisando a edificação quanto sua classificação foi possível tomar conhecimento de quais medidas de segurança seriam necessárias, posteriormente as medidas de segurança necessárias foram abordadas e elaboradas de acordo com o projeto arquitetônico da edificação.

As condicionantes para a elaboração deste trabalho foram a aplicação do check-list de verificação das medidas instaladas na edificação, também o estudo das normas de procedimentos técnicos incisas no Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná (CSCIP – PR), e posteriormente com esses conhecimentos podendo assim elaborar o projeto de prevenção de incêndio e pânico.

Como resultado final, o projeto atende todas as exigências normativas levadas em

consideração. Conclui-se que as medidas de segurança projetadas, como sinalização de emergência, extintores, iluminação de emergência, alarme de incêndio e outras, apresentam capacidade de tornar a edificação mais segura contra incêndio e pânico, trazendo mais segurança para os ocupantes.

Assim, o objetivo proposto para o trabalho foi atingido, onde o projeto de prevenção de incêndio e pânico foi realizado com dedicação e empenho, buscando a prevenção e a minimização dos riscos de início de incêndio, também buscando, em caso de sinistro, a evacuação com segurança dos ocupantes.

6. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Possibilitando a continuidade do trabalho, sugere-se como futuros trabalhos:

- a) Realizar orçamentação das medidas de prevenção a serem instaladas na edificação
- b) Acompanhar a execução das medidas de segurança na edificação;
- c) Verificar as condições de segurança de trabalho no local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRENTANO, T. **Instalações Hidráulicas de Combate a Incêndios nas Edificações**. Porto Alegre: Edipucrs, 2004

CBCA – **Centro Brasileiro da Construção em aço**. Disponível em: <http://www.cbca-iabr.org.br/upfiles/downloads/Protecao-de-Estruturas-Metalicas-Frente-ao-Fogo.pdf>. Acesso em 09 maio, 2016.

CREA –RS. **Incêndio Boate Kiss: o lado técnico da tragédia**, 2013. Disponível em

<http://www.crears.org.br/site/arquivo/revistas/revista_99_revista_99_CR95_PDFCOMPLETO_72dpi.pdf>. Acesso em: 09 maio. 2016.

CSCIP. **Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico**. Paraná, 2015

FERNANDES, I.R. **Engenharia de segurança contra incêndio e pânico**. Curitiba: CREA-PR, 2010.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em:< <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=410460>> . Acesso em: 09 maio. 2016.

JÚNIOR, R. C. **Instalações hidráulicas e o projeto de arquitetura**. 4ed. Revista e ampliada. São Paulo: Blucher, 2011.

LUZ NETO, M. A. **Condições de segurança contra incêndio**. Brasília: Ministério da Saúde, 1995.

MACINTYRE, A. J. **Manual de instalações hidráulicas e sanitárias**. Rio de Janeiro: Livros técnicos e científicos editora S.A, 1990.

METALÚRGICA IGUAÇU. Disponível em <<http://metalurgicaiguacu.com.br/metalica/>>. Acesso em: Maio. 2016.

NPT 002 – Adaptação às normas de segurança contra incêndio – edificações existentes e antigas. **Corpo de bombeiros – Paraná, 2015**. Disponível em <<http://www.bombeiros.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=316>>. Acesso em: 09 maio. 2016.

NPT 003 – Terminologia de segurança contra incêndio. **Corpo de bombeiros – Paraná, 2015**. Disponível em <<http://www.bombeiros.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=316>>. Acesso em: 09 maio. 2016.

NPT 006 – Acesso de viaturas na edificação e áreas de risco. **Corpo de bombeiros – Paraná, 2015**. Disponível em <<http://www.bombeiros.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=316>>. Acesso em: 09 agosto. 2016.

NPT 008 – Resistência ao fogo dos elementos de construção. **Corpo de bombeiros – Paraná, 2015**. Disponível em <<http://www.bombeiros.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=316>>. Acesso em: 09 agosto. 2016.

NPT 010 – Controle de materiais de acabamento e de revestimento. **Corpo de bombeiros – Paraná, 2015**. Disponível em <<http://www.bombeiros.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=316>>. Acesso em: 09 agosto. 2016.

NPT 011 – Saídas de emergência. **Corpo de bombeiros – Paraná, 2015.** Disponível em <<http://www.bombeiros.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=316>>. Acesso em: 09 agosto. 2016.

NPT 014 –. Carga de incêndio nas edificações e área de risco. **Corpo de bombeiros – Paraná, 2015.** Disponível em <<http://www.bombeiros.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=316>>. Acesso em: 04 maio. 2016.

NPT 017 –. Brigada de Incêndio. **Corpo de bombeiros – Paraná, 2015.** Disponível em <<http://www.bombeiros.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=316>>. Acesso em: 04 agosto. 2016.

NPT 019 –. Sistema de detecção e alarme de incêndio. **Corpo de bombeiros – Paraná, 2015.** Disponível em <<http://www.bombeiros.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=316>>. Acesso em: 04 agosto. 2016.

NPT 020 –. Sinalização de Emergência. **Corpo de Bombeiros – Paraná, 2015.** Disponível em <<http://www.bombeiros.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=316>>. Acesso em: 04 agosto. 2016.

NPT 021 –. Sistema de proteção por extintores de incêndio. **Corpo de Bombeiros – Paraná, 2015.** Disponível em <<http://www.bombeiros.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=316>>. Acesso em: 04 agosto. 2016.

NPT 022 - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio. **Corpo de Bombeiros – Paraná, 2015.** Disponível em <<http://www.bombeiros.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=316>>. Acesso em: 04 agosto. 2016.

SEITO, A.I; GILL, A.A; ONO, F.D.P.R; SILVA, S.B; CARLO, U.D; SILVA, V.P. **A segurança contra o Incêndio no Brasil.** São Paulo: Projeto Editora , 2008.

TEIXEIRA Vania C. e SOARES Doralice Ap. F. **Análise do Novo Código de Segurança contra incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros Militar do Paraná.** Paraná, 2012.

ANEXOS

ANEXO A

Símbolos Gráficos para planos de segurança contra incêndio e pânico

SÍMBOLOS GRÁFICOS PARA PLANOS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

1 EXTINTORES

1.1 EXTINTORES PORTÁTEIS

1.1.1 Carga d' água.....



1.1.2 Carga de espuma mecânica.....



1.1.3 Carga de dióxido de carbono.....



1.1.4 Carga de pó BC.....



1.1.5 Carga de pó ABC.....



1.1.6 Carga de pó D.....

