



ANÁLISE DA INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO EM UM COMÉRCIO VAREJISTA EM CASCAVEL-PR

BARONI KUCINSKI, Maria Eduarda¹
FORIGO, Camila²

RESUMO: Levando em consideração os danos e perigos que um incêndio pode ocasionar, as medidas de prevenção e combate ao incêndio são de extrema importância para a inibição ou controle do fogo descontrolado e sua consequente extinção. Assim, esse artigo tem como objetivo analisar as medidas de segurança contra incêndio e pânico de uma edificação empresarial e verificar se estão de acordo com as normas vigentes do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná. Nesse sentido, o trabalho inicia-se com uma revisão bibliográfica do tema, em seguida, foi realizada a classificação da edificação, a fim de comparar o exigido em norma com as instalações existentes. Ademais, com a elaboração deste foi possível observar que parte das medidas de segurança estão em inconformidades, pois apresentam 40 % de irregularidades com as normas, haja vista que os itens reprovados são a brigada de incêndio, sistema de alarmes, sinalização de emergência e o sistema de extintores. Em razão disso, o sistema de prevenção e combate a incêndio deve ser revisado e regularizado, para assim possuir um local de trabalho seguro, tanto para os funcionários, quanto para os clientes.

Palavras-chave: Proteção. Combate ao Incêndio. Prevenção.

¹Discente, Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel - PR. E-mail: mebkucinski@minha.fag.edu.br

²Docente, Mestre, Engenheira Civil, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel - PR. E-mail: camila.forigo@hotmail.com



INTRODUÇÃO

Precipuamente, faz-se necessário saber que a humanidade sempre conviverá com o fogo e quando fora de seu controle, existem sistemas de prevenção e combate a incêndio eficazes para manter a edificação e a população o mais seguras possíveis, porém o mesmo deve ser projetado e executado corretamente, passando por manutenções e fiscalizações periodicamente, contudo é fundamental também que os usuários presentes no local saibam como manuseá-los corretamente, sabendo principalmente onde se encontram as rotas de fuga em caso de emergência, para abandono do local o mais breve possível.

Ressalta-se que o Brasil se encontra em terceiro lugar no *ranking* mundial de mortes por incêndio, essa informação, muito alarmante para o país, foi obtida através de dados cruzados do Sistema Único de Saúde (SUS) com uma pesquisa realizada pela *Geneva Association*. É possível citar alguns casos de fogo descontrolado e que geraram grandes tragédias, pelo fato do sistema de prevenção e combate ao incêndio não estar correto e/ou os responsáveis não terem conhecimento de como manuseá-lo, sendo dois deles grandes marcos para o Brasil. O primeiro é o incêndio da Boate Kiss (2013, Santa Maria- RS), que deixou 242 mortos e mais de 600 feridos. E o outro ocorreu no Museu Nacional, em 2018, no Rio de Janeiro-RJ. Apesar do fogo descontrolado, não houve mortes, mas foi uma grande perda do acervo da história brasileira.

Desse modo, para evitar essas tragédias são formuladas normas e leis por base de estudos realizados para cada tipo de edificação e local onde se encontram. No estado do Paraná, o responsável pela regulamentação, análise e vistoria de medidas de segurança contra incêndio e pânico é o Corpo de Bombeiros Militar do Paraná, de acordo com as já estabelecidas Normas Brasileiras (NBR), sendo estas alteradas em consonância com cada necessidade.

De acordo com essas informações, a justificativa para a realização deste estudo é verificar a instalação de prevenção contra incêndio e pânico de um comércio varejista localizado na cidade de Cascavel-PR, pois possui um grande quadro de funcionários, fluxo intenso de clientes, um acervo com alto valor em relação às mercadorias e uma área extensa de propriedade privada. Sendo assim, é importante um bom sistema de prevenção e combate ao incêndio para que se possa evitar e, se for o caso, minimizar os prejuízos que possam ocorrer em uma situação de incêndio.



Para isso, a pergunta que será respondida com este trabalho acadêmico é a seguinte: as instalações de combate e prevenção de incêndio desse comércio varejista estão de acordo com as normas vigentes?

Ademais, o estudo está limitado à verificação das informações e dos dados coletados através da inspeção visual das instalações de proteção contra incêndio e pânico no comércio varejista, localizado na Avenida Brasil, na cidade de Cascavel, Paraná.

Sendo assim, o objetivo geral será analisar as instalações contra incêndio e pânico na edificação em estudo.

Salienta-se que, para este trabalho possa ter pleno êxito, os seguintes objetivos específicos serão propostos:

- a) Identificar as medidas de segurança para prevenção e combate ao incêndio e pânico necessários para a edificação em estudo;
- b) Verificar as instalações existentes na edificação;
- c) Comparar o encontrado na edificação com as normas vigentes.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo, serão abordados os principais sistemas de prevenção e combate ao incêndio e pânico que podem ser exigidos para a segurança de uma edificação, assim como suas normas e leis.

2.1.1 O fogo

De acordo com Cordeiro, T.A.; Reboledo, A.; e Silva, P.R., (São Paulo, 2010), “o fogo é uma reação química que fornece calor, luz e chama, o que só é possível acontecer através da presença de três elementos básicos: combustível, comburente e o calor, conhecido como o triângulo do fogo”. Seguindo o pensamento dos autores citados anteriormente, tem-se que:

- I. Comburente é o elemento que dá vida e ativa a combustão; na maioria dos casos, é o oxigênio;
- II. Combustíveis são todas as substâncias capazes de queimar e alimentar a combustão. Podem ser sólidos (ex.: madeira, papel, plástico), líquidos (ex.: gasolina, álcool) ou gasosos



(ex.: gás natural, monóxido de carbono). A grande maioria deve passar pelo seu modo gasoso para, então, produzir vapores inflamáveis capazes de se combinar com o oxigênio;

III. Calor é a forma de energia que eleva a temperatura. O calor é a face do tetraedro do fogo que é caracterizada como a energia de ativação necessária para ocorrer o fogo.

2.1.2 Incêndio

De acordo com a Fiocruz (2022) o surgimento do fogo foi essencial para a evolução humana. O conhecimento de como utilizá-lo e dominá-lo serve para a preparação de alimentos, aquecimento, produção de ferramentas, entre outras infinitas funções, porém quando o fogo foge do controle humano, com a tendência de se alastrar, é denominado de incêndio, que pode causar vários danos para a população e as estruturas em geral.

2.1.2.1 A prevenção de incêndio

Primeiramente, é obrigatório por lei obter o Projeto de Segurança contra Incêndio e Pânico (PSCIP), que são as medidas de segurança nas edificações e áreas de risco que devem ser apresentadas ao Corpo de Bombeiros, tanto para edificações permanentes, quanto para instalações temporárias, para que o projeto seja aprovado por eles, tendo a permissão para a construção da edificação. Logo, o desenvolvimento das normas tem sido as maiores ferramentas para um projeto de qualidade, para que assim possa evitar tragédias e de forma a evitar futuros acidentes. Conforme o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CSCIP) (Paraná, 2018), do Comando de Corpo de Bombeiros do Paraná, capítulo I, artigo 2º, os principais objetivos são os seguintes:

- I - Proteger a vida dos ocupantes das edificações e áreas de risco, em caso de incêndio;
- II - Dificultar a propagação do incêndio, reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio;
- III - Proporcionar meios de controle e extinção do incêndio;
- IV - Dar condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros;
- V - Proporcionar a continuidade dos serviços nas edificações e áreas de risco.

2.1.2.2 Métodos para extinção do fogo

Os métodos utilizados para a extinção do fogo, segundo CSCIP- Código de Segurança contra Incêndio e Pânico (Paraná, 2018), são:

- I. Resfriamento: constitui a diminuição da temperatura, sendo a água o agente resfriador mais utilizado;
- II. Abafamento: esse método tem a função de impedir que o comburente permaneça em contato com o combustível;
- III. Isolamento: a função visa retirar o combustível da reação, pode ser por meio da retirada do material que está queimando ou da retirada do material que está próximo ao fogo e que poderá entrar em combustão;
- IV. Química: o método por extinção química é a combinação de um agente químico específico com a mistura inflamável, a fim de torná-la não inflamável.

Esses métodos têm o objetivo de extinguir o fogo, de forma que protejam as vidas e objetos materiais que se encontram na construção ou em meio ambiente. De acordo com API 2.218 (*AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE*, 1999), as medidas de segurança contra incêndio são divididas entre proteção passiva, que é qualquer modalidade de proteção contra o fogo que funcione sem intervenção mecânica ou humana, como por exemplo:

- Afastamento entre edificações;
- Segurança estrutural das edificações;
- Saídas de emergência;
- Controle dos materiais de revestimento e acabamento;
- Controle das possíveis fontes de incêndio;
- Acesso de viaturas do corpo de bombeiros junto a edificação.

E a proteção ativa, que necessita de um acionamento manual ou automático para garantir seu funcionamento, sendo elas:

- Sistema de detecção e alarme de incêndio;
- Sistema de sinalização de emergência;
- Sistema de iluminação de emergência;
- Sistema de extintores de incêndio;
- Sistema de hidrantes e mangotinhos;
- Sistema de chuveiros automáticos.

Para o combate do incêndio, é necessário que se entenda quais são as características do fogo para saber qual o melhor método a ser utilizado quando for combatido. Para isso, os combustíveis são divididos em quatro classes, de acordo com a *National Fire Protection Association*, sendo elas citadas a seguir.

Classe A: queimam em superfície e profundidade, deixando resíduos no final da queima, como: papel, madeira e tecidos. Podem-se utilizar os extintores de água pressurizada, espuma ou pó solto.

Classe B: são considerados inflamáveis e queimam somente em sua superfície, não deixando resíduos, como óleos, tintas e gasolina. Os extintores recomendados são os que possuem espuma, gás carbônico ou pó químico seco.

Classe C: ocorrem em equipamentos elétricos e energizados, como motores, transformadores e fios. Nesse caso, os extintores devem conter pó químico seco ou gás carbônico.

Classe D: fogo em materiais pirofóricos, por exemplo: titânio e magnésio. Nesse caso, é proibido utilizar água ou outros elementos químicos, pois podem aumentar o fogo.

2.1.3 Classificação da edificação

É a partir da classificação da edificação que serão definidos quais equipamentos de combate a incêndio são necessários no local, estes parâmetros podem ser definidos através das Tabelas do anexo do CSCIP, e são classificadas de acordo com as seguintes características:

a) Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação - Esta classificação pode ser encontrada na Tabela 1 do anexo do CSCIP, onde as edificações são separadas entre grupos de A a M de acordo com seu tipo de uso e ocupação.

b) Classificação das edificações quanto à altura - A altura é um fator importante no correto dimensionamento do Plano de Prevenção e Combate a Incêndios (PPCI), pois com as edificações cada vez mais altas é necessário verificar o sistema necessário para cada empreendimento. Esta classificação é realizada a partir da Tabela 2 do anexo do CSCIP.

c) Classificação das edificações e áreas de risco quanto à carga de incêndio - De acordo com a NPT 014 (2018), a carga de incêndio é a soma das energias caloríficas possíveis de serem liberadas pela combustão completa de todos os combustíveis em um espaço, incluindo os



revestimentos das paredes, tetos e divisórias, sendo representadas em MJ/m². As mesmas podem ser encontradas no Anexo A da NPT 014 e na Tabela 3, do anexo do CSCIP.

3. METODOLOGIA

3.1.1 Tipo de estudo e local da pesquisa

Trata-se de uma análise de um estudo de caso com inspeção visual, realizada em um comércio de confecções e calçados no centro da cidade de Cascavel-PR.

Além disso, corresponde a uma pesquisa qualitativa e *in loco*, pois foram verificados os documentos existentes, assim como as instalações presentes na edificação, para então, compará-los com as normas vigentes do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná, e o relatório realizado pela autora, especificando todos os instrumentos necessários que devem possuir no local, pois segundo as normas regulamentadoras, os itens necessários podem alterar de acordo com o tipo de uso e ocupação da edificação, quanto a altura e quanto a carga de incêndio da mesma.

3.1.2 Caracterização da amostra

O estudo de caso foi realizado em um comércio varejista, localizado na Avenida Brasil, como é representado na Figura 1. O comércio conta com uma área de 2.117,61 m², com aproximadamente 58 funcionários, possuindo 4 pavimentos, sendo eles o térreo e o primeiro pavimento onde se encontram a área de vendas, o subsolo onde se encontra o depósito e os demais pavimentos se encontram os escritórios possuindo assim apenas uma edificação.

A edificação possui mais de 60 anos de funcionamento, tendo passado por algumas reformas estruturais em 2011, como a construção do subsolo, mas nos anos seguintes, passou apenas por reformas estéticas, devendo serem analisadas as instalações do sistema de prevenção e combate ao incêndio e pânico se estão atualizadas conforme às normas.

Figura 1: Fachada principal.



Fonte: Autora (2022)

3.1.3 Instrumentos e procedimentos para coleta de dados

Para a coleta de dados, primeiramente foi necessário classificar a edificação em relação ao uso e ocupação, altura e risco de incêndio, para então verificar quais são as medidas de segurança de prevenção contra incêndio e pânico mínimas necessárias, de acordo com o Corpo de Bombeiros do Paraná que devem possuir no local.

Por conseguinte, a coleta de dados foi realizada através de visitas técnicas no mês de setembro de 2022, com a utilização do Quadro 1, trenas e registros fotográficos do local em estudo. Em conjunto foram utilizadas as Normas de Procedimentos Técnicos (NPT's), sendo elas aplicadas para cada item exigido em projeto, podendo através delas verificar se estão em conformidade ou inconformidade.



Quadro1: Checklist para levantamento de dados

CHECK-LIST DO SISTEMA DE PREVENÇÃO E COMBATE AO INCÊNDIO DA EDIFICAÇÃO EM ANÁLISE					
SETOR:	FEMININO				
ITENS	DESCRIÇÃO	C	NC	INEXISTENTE	OBSERVAÇÃO
1	Sistema de hidrantes				
2	Sinalização de emergência				
	Sinalização de proibição				
	Sinalização de alerta				
	Sinalização de orientação e salvamento				
	Sinalização de hidrantes				
	Sinalização de extintores				
3	Iluminação de emergência				
	Autonomia do sistema				
	Distância máxima entre pontos				
	Nível mínimo de lux				
4	Sistema de alarme				
	Botões de acionamento				
	Caixas lacradas				
	Sinalização correta				
5	Saídas de emergência				
	Sinalizadas				
	Dimensões corretas				
6	Brigada de incêndio				
	Pessoas treinadas e capacitadas de acordo com o número descrito na norma NPT 017				
7	Sistema de extintores				
	Instalado corretamente				
	Quantidade de acordo descrito em projeto				
LEGENDA:	C: CONFORME		NC: NÃO CONFORME		

Fonte: Autora (2022).

3.1.4 Análise de dados

Após verificadas quais as medidas de prevenção contra incêndio e pânico devem conter na edificação, foi realizada uma análise a partir da revisão bibliográfica e normas, relacionando se as instalações de prevenção contra incêndio e pânico encontradas na edificação estão de acordo com as normas estabelecidas pelo Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná, em caso de desacordo serão indicadas quais medidas deverão ser alteradas nos projetos e instalações.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

De acordo com as plantas e sabendo-se da utilização da edificação é possível definir as condições construtivas e elementos necessários para a prevenção e combate ao incêndio e pânico.



Para a classificação quanto à ocupação, a partir do Quadro 02, foi possível definir como C por ser um estabelecimento comercial, e como subclassificação 2 por ser uma loja de departamento, onde fornece aos clientes a parte de vestuário e calçados.

Quadro 02: Classificação quanto à ocupação

		C-1	Comércio com baixa carga de incêndio (até 300 MJ/m ²)	Artigos de metal, louças, artigos hospitalares e outros
C	Comercial	C-2	Comércio com média e alta carga de incêndio (acima de 300 MJ/m ²)	Edifícios de lojas de departamentos, magazines, armazéns, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros
		C-3	Shopping centers	Centro de compras em geral (shopping centers)

Fonte: CSCIP (2018).

Quanto à altura, conforme o Quadro 3, é classificada como tipo III, edificação de baixa-média altura por possuir uma altura entre 6,00 e 12,00 metros, medida realizada através da medição do pé direito de cada pavimento.

Quadro 3: Classificação 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 (2018).

A classificação quanto à carga de incêndio foi realizada através da média dos valores retirados da NPT 14 (Paraná, 2018), Anexo A, sendo eles, para a área de calçados a carga de incêndio equivale a 500 MJ/m² e para a área de produtos têxteis equivale ao valor de 600 MJ/m², resultando em uma média de 550 MJ/m², sendo a edificação considerada de risco moderado em relação à carga de incêndio, conforme Quadro 4.

Quadro 4: Classificação quanto a carga de incêndio

Risco	Carga de incêndio MJ/m ²
Leve	até 300MJ/m ²
Moderado	Acima de 300 até 1.200MJ/m²
Elevado	Acima de 1.200MJ/m ²

Fonte: CSCIP (2018).

Cada classificação possui exigências de instalações de prevenção contra incêndio e pânico, sendo assim, de acordo com a Tabela 6C dos Anexos do CSCIP a edificação estudada deve possuir, acesso de viatura na edificação, segurança estrutural contra incêndio, controle de material de revestimento e acabamento, saídas de emergência, brigada de incêndio, iluminação de emergência, sistema de alarme, sinalização de emergência, sistema de extintores e sistema de hidrantes e mangotinhos.

4.2.1 Acesso de viatura na edificação

De acordo com a NPT 006 - Acesso de viaturas na edificação e áreas de risco (Paraná, 2014), as características mínimas de vias de acesso para viaturas são as seguintes:

- a) Largura mínima de 6,0 metros;
- b) Suportar viaturas com peso de 25 toneladas distribuídas em dois eixos;
- c) Altura livre mínima de 4,5 metros;
- d) Portões de acesso devem possuir largura mínima de 4,0 metros e altura mínima de 4,5 metros.

Sendo assim, pode-se observar na Figura 2 que a edificação atende a NPT 006, onde a via comporta a exigência mínima de 6,0 metros, permitindo que a viatura chegue ao local. Possui uma entrada de veículos automotores que atende a exigência mínima de 4,0 metros e vão livre de altura.

Figura 2: Portão de acesso de viaturas.



Fonte: Autora (2022)



4.2.2 Segurança estrutural contra incêndio

O local atende quanto a resistência estrutural contra incêndio, conforme prerrogativas da NPT 008 - Resistencia aos fogos dos elementos de construção (Paraná, 2012), onde trata sobre a resistência ao fogo dos elementos de construção. A edificação é classificada como Comércio, C-2, altura menor que 12,0 metros, portanto, o tempo requerido de resistência ao fogo exigido é de 60 minutos.

Foi concluído que a edificação está de acordo com a NPT 008, pois em sua reforma realizada em 2011 foram atualizados estes sistemas não havendo mudanças desde então.

4.2.3 Controle de material de revestimento e acabamento

De acordo com o Corpo de Bombeiros do Paraná, o Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento (CMAR) se destina a estabelecer padrões para o não surgimento de condições propicias do crescimento e propagação de incêndios, bem como na geração de fumaça. Essa medida protetiva é exigida de acordo com a classificação da edificação, sendo necessário informar em projeto o CMAR do teto, paredes, pisos e coberturas.

A classificação pode ser realizada através da NPT 010 - Controle de Materiais de acabamento e de revestimento (Paraná, 2014), onde determina que para a edificação C-2, poderão ser utilizadas as seguintes classes de materiais:

- Piso: classe I, II-A, III-A ou IV-A;
- Paredes e divisórias: classe I ou II-A;
- Teto e forro: classe I ou II-A.

Os materiais de construção empregados mediante aplicação adequada atendem aos requisitos quanto à estabilidade, ventilação e segurança, atendendo às normas do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná. No local em questão estão empregados os seguintes materiais de revestimentos:

- Piso: porcelanato, classe I;
- Paredes e divisórias: alvenaria, classe I;
- Telhado e forro: telha metálica e forro de gesso, classe I.

4.2.4 Saídas de emergência

Seguindo a NPT 011- Saídas de emergência (Paraná, 2016), as saídas de emergência devem ser dimensionadas em função da população da edificação em cada pavimento. A largura das saídas, sendo elas, escadas, acessos, descargas, entre outros, são dadas pela equação 1:

$$N = P/C \quad (1)$$

N= Número de unidade de passagem, arredondado para o número inteiro;

P= População, conforme coeficiente da Tabela 1 do Anexo A da NPT 011;

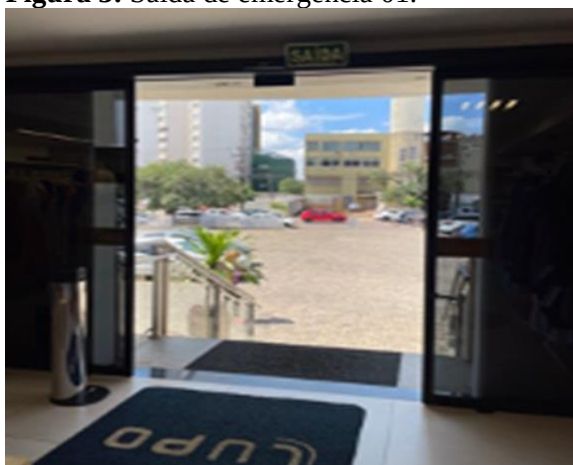
C= Capacidade da unidade de passagem conforme Tabela 1 desta mesma NPT.

A largura mínima para esta edificação deve ser de 1,20 metros, sendo esta medida em sua parte mais estreita.

As saídas de emergência foram dimensionadas conforme os requisitos estabelecidos por esta norma, com a finalidade de proporcionar que sua população possa abandonar a edificação completamente protegida, bem como permitir o acesso do Corpo de Bombeiros para o combate ao fogo ou retirada de pessoas.

Sendo assim, as saídas mostradas nas Figuras 3 e 4 estão localizadas no térreo, onde as mesmas possuem aberturas de 1,50 metros e 1,60 metros, mantendo-se abertas durante o funcionamento do estabelecimento, atendendo as exigências com relação à altura, largura, sinalização, iluminação de emergência e quanto ao cálculo de população.

Figura 3: Saída de emergência 01.



Fonte: A autora (2022).

Figura 4: Saída de emergência 02



Fonte: A autora (2022).

A Figura 5 demonstra a saída de emergência de acesso aos escritórios e também é um meio de saída do primeiro pavimento, onde a escada possui 1,50 metros.

Figura 5: Saída de emergência 03.



Fonte: A autora (2022).

Já a Figura 6 representa a saída do subsolo, possuindo largura de 1,50 metros. A Figura 7, representa a escada de acesso ao térreo através do primeiro pavimento, a qual possui 1,60 metros de largura, ambas escadas possuem corrimão de 1,10 metros de altura, guarda corpo de 0,90 metros, e em relação ao cálculo dos degraus, eles atendem a fórmula de Blondel, a qual diz que duas vezes o espelho mais a medida do piso deve medir entre 63 e 64 centímetros, e ainda, o espelho tem a medida de 17 centímetros e o piso possui 29 centímetros.

Figura 6: Saída de emergência 04.



Fonte: A autora (2022).

Figura 7: Saída de emergência 05.



Fonte: A autora (2022).

Concluindo-se que todas as saídas de emergência e escadas atendem a NPT 011, onde os cálculos estão demonstrados no Anexo A deste artigo.

4.2.5 Brigada de incêndio

Segundo a NPT 003 - Terminologia de segurança contra incêndio (Paraná, 2014), a brigada de incêndio é um grupo de pessoas, voluntárias ou não, treinadas em prevenção e combate a incêndio e primeiros socorros para a atuação em áreas de risco e edificações. É definida também a brigada profissional como brigada particular onde a pessoa exerce de forma remunerada contratada por empresas privadas e públicas para a função exclusiva de prevenção e combate ao incêndio.

Dessa forma, o dimensionamento foi realizado conforme a NPT 017 - Brigada de incêndio (Paraná, 2021), onde o mesmo é realizado pela a área da edificação, conforme o que se segue:

Utilizando como parâmetro a ocupação C-2, risco moderado.

- Área = 2.117,61m²;
- Locais com até 750m² são necessários 3 brigadistas;
- Acréscimo de 1 brigadista a cada 1.500m²;
- Total de 4 brigadistas;
- Nível do treinamento: intermediário.

Seguindo essas informações, foi feito um questionamento ao responsável do local se a empresa seguiu corretamente as normas e foi informado que quatro de seus funcionários realizaram o curso de forma voluntária, porém o certificado dos mesmos não foi apresentado em vistoria. Da mesma forma que, segundo a norma, o nível dos mesmos deveria ser de nível intermediário, sendo necessário contratar a brigada profissional.

4.2.6 Iluminação de emergência

Os requisitos para dimensionamento e instalação da iluminação de emergência são definidos pela NPT 018 - Iluminação de emergência (Paraná, 2014).

Na edificação em estudo são utilizados os sistemas classificados como não permanentes, no qual os aparelhos só acendem quando a energia que alimenta a edificação é desligada, quando isso ocorre suas lâmpadas acendem automaticamente pela fonte de alimentação própria (bateria), quando volta o funcionamento da energia normal, as lâmpadas se apagam. Assim, a

fonte de energia para este tipo de iluminação é o bloco autônomo, dotados de alimentação de energia própria, que entra em funcionamento quando o fornecimento de energia convencional é desligado, este tipo de iluminação é destinado a iluminar saídas e áreas de circulação, tendo como objetivo permitir a saída fácil e segura do público para o exterior da edificação.

O sistema de iluminação de emergência deverá ter autonomia mínima de 2 horas de funcionamento, conforme pesquisas realizadas, a edificação deve possuir 59 luminárias de 3 lux, encontradas em locais planos como corredores, *halls* e áreas abertas, de modo que as mesmas não ultrapassem a distância máxima de 15,0 metros entre elas e 7,5 m entre o ponto de iluminação e a parede, assim como deve possuir 10 luminárias de 5 lux, localizadas nas escadas e saídas de emergência.

Sendo assim, uma dessas iluminações de emergência está demonstrada na Figura 8, onde esta representada a iluminação de 3 lux localizada em uma saída de emergência no térreo.

Figura 8: Luminária de 3 lux



Fonte: Autora (2022).

Na Figura 9 está representada uma iluminação de 5 lux, localizada no patamar das escadas localizadas nas saídas dos escritórios.

Figura 9: Luminária de 5 lux



Fonte: Autora (2022).

Foi concluído com a vistoria na edificação que a NPT 014 foi atendida em relação a quantidade e posição onde estas se encontram.

4.2.7 Sistema de alarme

O sistema de detecção e alarme de incêndio tem seus requisitos estabelecidos pela NPT 019 (Paraná, 2012) e tem como finalidade alertar alguma emergência constatada na edificação, através de aviso sonoro e/ou visual.

Todos os sistemas de alarme possuem duas fontes de alimentação, a principal é a rede do sistema elétrico da unidade e a auxiliar é constituída por baterias. Sendo assim, o sistema que constitui a edificação é o tipo de alarme de incêndio endereçável, acionado manualmente.

O sistema ainda dispõe de sirene elétrica e avisador visual, do tipo bitonal, acionado por botoeiras. As distribuições dos pontos de acionamento e sirenes seguem descritos em normas, onde a distância mínima a ser percorrida para que o sistema possa ser acionado seja de no máximo 30,00 metros e instalados a uma altura entre 0,90 e 1,35 metros de distância do piso, contendo pelo menos um acionador por pavimento e com as sinalizações corretas.

Um exemplo do sistema de alarmes da edificação está apresentado na Figura 10.

Figura 10: Sistema de alarme



Fonte: Autora (2022).

Durante vistoria foi constatado que cada pavimento possui pelo menos uma unidade de acionamento de alarme e atende em relação à altura e distância, contudo nenhum deles



respeita a área livre mínima de 1,00 m² em frente a sua localidade destinados à sua operação e manutenção, estando assim em desacordo com a NPT 019.

4.2.8 Sinalização de emergência

Entende-se por sinalização de emergência, as orientações ao público instalado nas edificações que tem por finalidade indicar aos ocupantes as rotas de escape, as saídas de emergência, bem como a localização dos equipamentos de combate a incêndios. Servem de orientação ao público, visando à preservação da vida e do patrimônio.

Na NPT 020 - Sinalização de emergência (Paraná, 2014), as mesmas estão classificadas de quatro formas, sendo elas, a sinalização de proibição que visa proibir ações que podem dar início ao incêndio, sinalização de alerta que tem a intenção de alertar áreas ou materiais onde possuem riscos de incêndio, explosão ou riscos maiores, a sinalização de orientação e salvamento onde indica rotas de saída da edificação, e por fim, a sinalização de equipamentos que visa indicar onde estão localizados os sistemas de combate a incêndio, como extintores e mangotinhos e os alarmes de incêndio.

Conforme estudado, devem conter na edificação um total de 60 placas, calculadas de acordo que a distância máxima entre elas e a saída mais próxima seja de no máximo 15,0 metros de distância, as quais tem a função de orientar e indicar rotas de fuga da edificação. Destaca-se que no dia da vistoria ao comércio foi verificada a quantidade e a posição de cada uma delas, observando se as mesmas estavam distribuídas corretamente, e o item atendeu as normas.

Há também as sinalizações que indicam onde se encontram os equipamentos de combate a incêndio, como os de extintores e hidrantes, neste ponto o item foi reprovado, pois havia locais que possuíam extintores, porém não havia sinalização, como se observa na Figura 11.

Figura 11: Sinalização inexistente.



Fonte: Autora (2022).

4.2.9 Sistema de extintores

Em consonância com a terminologia de segurança contra incêndio “Os extintores de incêndio devem ser adequados à classe de incêndio, predominante dentro da área de risco a ser protegida, de forma que sejam intercalados na proporção de dois extintores para o risco predominante e um para a proteção do risco secundário.” (NPT 021, Paraná, 2014).

Para a empresa em questão, sabendo que a mesma possui grau de risco moderado, determina-se uma distância máxima em que o operador não necessite percorrer mais que 20,0 metros até um agente extintor, deve haver um agente extintor localizado a 5,0 m da entrada principal da edificação, o qual influencia a localização dos demais.

A empresa é identificada com a natureza do fogo com as classes A, B e C; e risco médio quanto a sua carga de incêndio específica. Para esta edificação faz-se necessário conter 8 unidades de extintores de pó químico, o 20 B:C, 4 kg; 5 unidades de extintores de água pressurizada, 2-A e 2 unidades do extintor de gás carbônico, o 5-B:C.

Na Figura 12 é demonstrado um exemplo do extintor 20 B:C, 4 kg, localizado no primeiro pavimento da edificação.

Figura 12: Agente extintor irregular



Fonte: Autora (2022).

Com a visita ao local verificou-se que os mesmos apresentam irregularidades, quanto a sua localização, pois possuem obstáculos próximos aos extintores o que impossibilitam o fácil acesso, alguns deles não possuem a sinalização correta, como foi demonstrado na Figura 11, além de não possuir a quantidade correta como especificado anteriormente, portanto este item foi reprovado.

4.2.10 Sistema de hidrantes e mangotinhos

De acordo com a NPT 022- Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio (Paraná, 2015), para a edificação em ocupação C-2, deverá conter sistema de hidrantes tipo 3, que possui abrigo para hidrantes, mangueiras de incêndio, chaves para hidrantes, engate rápido, esguichos e mangueira semirrígida.

A edificação possui pelo menos um sistema de hidrantes por pavimento, todos eles com sinalização adequada, além destes possuírem botoeira para acionamento da bomba elétrica ou a combustão, e o acionamento do alarme de incêndio, como pode-se observar nas Figuras 13 e 14.

Figura 13: Sistema de hidrantes padrão do térreo e primeiro pavimento.



Fonte: Autora (2022).

Figura 16: Sistema de hidrantes padrão do terceiro e quarto pavimento.



Fonte: Autora (2022).

Conforme a NPT 022 - o local mais desfavorável é aquele que proporciona a menor pressão dinâmica na saída do hidrante (pressão que será residual em relação a todas as perdas de carga e a perda de pressão devido ao jato mínimo do esguicho regulável). O hidrante mais desfavorável se encontra no último pavimento da edificação, o qual possui uma vazão de 200L/min o que equivale 25,00 m.c.a em cada uma das expedições.

De maneira a garantir uma margem de segurança, garantida pelo coeficiente de rendimento utilizado – 57,5%, e para que o sistema possua funcionamento dentro das margens de segurança, tanto para vazões máximas, quanto mínimas, adota-se um conjunto equipamento motriz de potência de valor comercial de 7,5 CV, os quais a empresa atendeu todos os requisitos.

4.2 Análise das instalações das medidas de prevenção contra incêndio e pânico

Conforme Quadro 5 pode-se observar quais elementos do sistema de prevenção e combate ao incêndio foram aprovados ou reprovados, o aproveitamento total de aprovações foi de 60%, o qual para uma empresa de tal porte é um resultado ruim, pois seus principais meios de segurança se encontram irregulares, como por exemplo, as passagens obstruídas para o acesso aos extintores de incêndio e aos sistemas de alarme, contudo, são itens para fácil correção, onde se deve apenas desobstruir as passagens, já que a quantidade e a unidade extintora estão de acordo com as normas, assim como no sistema de alarmes, onde o mesmo está instalado de forma correta, porém com passagem obstruída, realocar as sinalizações de emergência e fazer a contratação de brigadistas profissionais.

Quadro 5: Verificações

Acesso de viaturas	APROVADO
Segurança estrutural contra incêndio	APROVADO
Controle de materiais de revestimento	APROVADO
Saídas de emergência	APROVADO
Brigada de incêndio	REPROVADO
Iluminação de emergência	APROVADO
Sistema de alarme	REPROVADO
Sinalização de emergência	REPROVADO
Sistema de extintores	REPROVADO
Sistema de hidrantes e mangotinhos	APROVADO

Fonte: Autora (2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com todo o conteúdo estudado neste artigo, nota-se que existem normas e leis adequadas que recomendam e instruem corretamente como se deve realizar um bom projeto de prevenção e combate ao incêndio em edificações com diversas finalidades. Sendo assim, a negligência não é por falta de documentação e sim por falta de cumprimentos das mesmas.

Nesse ínterim, o projeto do comércio varejista foi analisado sob as classificações quanto a ocupação, suas características construtivas e seu grau de risco, para então, avaliar o projeto de sistema de proteção e combate ao incêndio.



Ademais, a eficiência e a existência dos sistemas de prevenção e combate ao incêndio foram analisadas e apesar de a maioria estar de acordo com as normas, ainda há medidas a serem reformuladas, como a existência de brigadistas profissionais e a regularização dos extintores de incêndio. Dessa forma, é possível através desta pesquisa observar quais medidas possuem maior deficiência e que precisam ser melhorados na edificação, permitindo que essas possam ter o desempenho adequado e em conformidade com as normas vigentes.

À guisa de conclusão, por meio deste estudo, verifica-se que o sistema de prevenção e combate a incêndio deve ser revisado pelos responsáveis da empresa, aplicando-se as normas exigidas pelo Corpo de Bombeiros do Paraná, para assim possuir um local de trabalho com eficiência na segurança, tanto para aqueles que estão ali constantemente, como para os clientes que ali frequentam.



REFERÊNCIAS

AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE. API 2.218: Fireproofing Practices. In: **Petroleum and Petrochemical Processing Plants**. EUA, 1 ago. 1999.

BRASIL. O que se sabe sobre o incêndio no Museu Nacional, no Rio. **Globo**, 4 set. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2018/09/04/o-que-se-sabe-sobre-o-incendio-no-museu-nacional-no-rio.ghtml>. Acesso em: 4 mar. 2022.

_____. Incêndios **Fiocruz**. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/virtual%20tour/hipertextos/up2/incendio.htm>. Acesso em 2 de jul. de 2022.

_____. Incêndio da Boate Kiss. **Globo**, 28 out. 2021. Disponível em: <https://memoriaglobo.globo.com/jornalismo/coberturas/incendio-da-boate-kiss/noticia/incendio-da-boate-kiss.ghtml>. Acesso em: 4 mar. 2022.

CORDEIRO, T.A.; REBOLEDO, A.; SILVA, P.R. **Análise comportamental das cargas de incêndios em estruturas**. Trabalho de conclusão de curso da Universidade Anhembí Morumbi, São Paulo, 2010.

PARANÁ. Normas de Procedimento Técnico – **NPT 017** Brigada de incêndio. Código do Corpo de Bombeiros do Paraná, 2021.

_____. Normas de Procedimento Técnico – **NPT 014** Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco. Código do Corpo de Bombeiros do Paraná, 2018.

_____. **Código de Segurança contra Incêndio e Pânico**. Polícia Militar e Comando do Corpo de Bombeiros do Paraná, 2018.

_____. Normas de Procedimento Técnico – **NPT 011** Saídas de emergência. Código do Corpo de Bombeiros do Paraná, 2016.

_____. Normas de Procedimento Técnico – **NPT 022** Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio. Código do Corpo de Bombeiros do Paraná, 2015.

_____. Normas de Procedimento Técnico – **NPT 003** Terminologia de segurança contra incêndio. Código do Corpo de Bombeiros do Paraná, 2014.

_____. Normas de Procedimento Técnico – **NPT 006** Acesso de viatura na edificação e áreas de risco. Código do Corpo de Bombeiros do Paraná, 2014.

_____. Normas de Procedimento Técnico – **NPT 018** Iluminação de emergência. Código do Corpo de Bombeiros do Paraná, 2014.



_____. Normas de Procedimento Técnico – **NPT 020** Sinalização de emergência. Código do Corpo de Bombeiros do Paraná, 2014.

_____. Normas de Procedimento Técnico – **NPT 021** Sistema de extintores. Código do Corpo de Bombeiros do Paraná, 2014.

_____. Normas de Procedimento Técnico – **NPT 008** Resistência aos fogos dos elementos de construção. Código do Corpo de Bombeiros do Paraná, 2012.

_____. Normas de Procedimento Técnico – **NPT 019** Sistema de alarme. Código do Corpo de Bombeiros do Paraná, 2012.

_____. **Processo de Segurança contra Incêndio e Pânico**. Corpo de Bombeiros Militar, 22 dez. 2005.



ANEXO A

LOCAL= 1º PAVIMENTO - Comércio De Confecções E Calçados (C-2)

ÁREA = 604,63m²

DIVISÃO = C-2

POPULAÇÃO = Uma pessoa por 5m² de área

CAPACIDADE DA U. DE PASSAGEM: ESCADAS=75

N = P/C

N = (604,63/5 = 120/75)

N = 2.00 (Unidade de passagem, NPT-011/Item 5.5.4.2)

N = 2*0,55 **N** = 1,10m

OBS.: Local conta um acesso a uma escada com 1,60m de largura.

LOCAL = TÉRREO - Comércio De Confecções E Calçados (C-2)

ÁREA = 764,21m²

DIVISÃO = C-2

POPULAÇÃO = Uma pessoa por 5m² de área

CAPACIDADE DA U. DE PASSAGEM: PORTAS/ACESSOS=100

N = P/C

N = (764,21/5 + 120 {pavimento superior}) /100

N = 3.00 (Unidade de passagem, NPT-011/Item 5.5.4.2)

N = 2*0,55 **N** = 1,65m

OBS.: Local conta com duas portas uma de 1,50 m e 1,60 m de largura.

LOCAL= 2º PAVIMENTO – Escritório (D-1)

ÁREA = 275,90m²

DIVISÃO = D-1

POPULAÇÃO = Uma pessoa por 7m² de área

CAPACIDADE DA U. DE PASSAGEM: ESCADAS=75

N = P/C

N = (275,90/7 + 39) /75

N = 2.00 (Unidade de passagem, NPT-011/Item 5.5.4.2)

N = 2*0,55 **N** = 1,10m

OBS.: Local conta um acesso a uma escada com 1,50m de largura.

LOCAL= SUBSOLO – Depósito (J-4)

ÁREA = 153,18m²



DIVISÃO = J-4

POPULAÇÃO = Uma pessoa por 30m² de área

CAPACIDADE DA U. DE PASSAGEM: ESCADAS = 60

N = P/C

N = (153,18/30) /60

N = 1.00 (Unidade de passagem, NPT-011/Item 5.5.4.2)

N = 1*0,55 N = 0,55m

OBS.: Local conta um acesso a uma escada com 1,50m de largura.