

PROPOSTA DE REVISÃO E MODERNIZAÇÃO DO PLANO DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO DE UM EDIFÍCIO GARAGEM LOCALIZADO NO CENTRO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Marcos dos Santos (Instituto Militar de Engenharia – IME) marcosdossantos@ime.eb.br
Aureliano dos Santos Ferreira (UNISUAM) asferreiratst@gmail.com
Angélica Rodrigues de Lima (Universidade Federal Fluminense – UFF) angelicadelima.engprod@gmail.com
Rodrigo Linhares Lauria (Universidade Estácio de Sá – UNESA) rodrigo_lauria@yahoo.com.br

Resumo

O presente estudo teve por objetivo verificar, identificar, analisar e propor uma revisão e modernização no plano de prevenção e proteção contra incêndio e pânico de um edifício garagem. Assim, espera-se melhorar a segurança dos locais mais críticos, levando em consideração a infraestrutura existente e o cumprimento das normas em vigor. Com base na perspectiva da prevenção, a presente pesquisa pretende dar sua contribuição ao fazer um diagnóstico e uma análise das condições de segurança do edifício garagem, propondo algumas intervenções que se fazem necessárias para a melhoria da segurança da referida edificação.

Palavras-Chaves: plano de prevenção; edifício garagem; melhoria da segurança.

1. Introdução

Nas últimas décadas, o desenvolvimento tecnológico trouxe profundas modificações nos sistemas construtivos. Trata-se da utilização de grandes áreas sem compartimentação, do emprego de fachadas envidraçadas e da incorporação acentuada de novos materiais combustíveis aos elementos construtivos. Tais modificações, aliadas ao número crescente de instalações e equipamentos de serviço, introduzem riscos de incêndio que anteriormente não existiam (MITIDIARI, 1999).

De acordo com Cuoghi (2006), o risco de incêndio é um subproduto indesejado da atividade humana moderna e presente durante toda a vida útil de uma edificação, e não pode mais ser deixado de lado no contexto social e empresarial. Apesar da urgente necessidade em desenvolver a área, esta evolução deve ser planejada, bem fundamentada e concordante entre todos os fatores influenciadores da dinâmica do fogo, e não dependentes da realidade estrutural de cada Estado brasileiro.

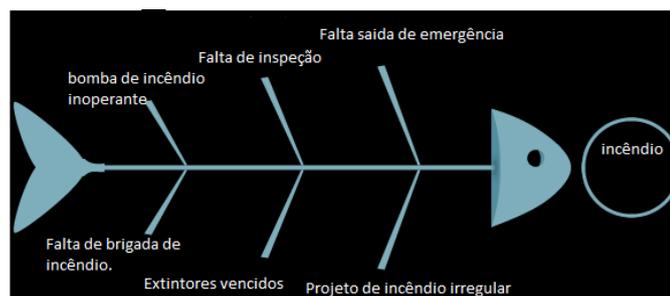
Em face disso, o grande desafio a que se propõe este projeto é analisar o sistema existente para prevenção dos riscos de incêndio e pânico, apontar e propor as mudanças necessárias para melhorar e inibir os fatores de riscos de incêndio em um Edifício Garagem localizado na cidade do Rio de Janeiro.

2. Problema

Esse estudo situa-se no campo da prevenção onde a preocupação maior é compreender e avaliar os riscos de incêndio em um Edifício Garagem, a partir do contexto atual, levando em conta os novos desafios da sociedade contemporânea e das atuais legislações, de modo a analisar as mudanças e perspectivas que possam evitar os possíveis riscos de incêndio.

A partir desses pontos confeccionou-se um diagrama de Ishikawa, representado na Figura 1 a seguir, para se ter uma melhor visualização das condições de causa e efeito do problema, a fim de facilitar a modelagem do mesmo.

Figura 1 – Diagrama de Ishikawa



Fonte: Autores (2018)

3. Fundamentação teórica

Santos *et al.* (2017) afirmam que um engenheiro é, antes de mais nada, um “resolvedor de problemas”. Ele tem a capacidade de compreender as condições de contorno de uma situação problemática e, a partir daí propor soluções que agreguem valor não só para a organização da qual faz parte, mas também para a sociedade como um todo.

3.1. Incêndio e fogo

A Norma de Procedimento Técnico - NPT - 003 (2011) define incêndio como o fogo sem controle, intenso, o qual causa danos e prejuízos à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio.

Segundo Ferigolo (1977), as causas de um incêndio podem ser classificadas em três grupos:

- Causas naturais: não dependem da vontade do homem. Ex.: raios, vulcões, terremotos, calor solar, combustão espontânea, etc.;
- Causas acidentais: muito variáveis. Ex.: chamas expostas, eletricidade, balões, ratos, etc.;
- Causas criminosas: fraudes para receber seguros, queima de arquivo, inveja, crimes passionais, piromania, etc.

A Norma Brasileira Regulamentadora - NBR 7532 (1982) compreende fogo em quatro classes são elas:

- a) fogo classe A: fogo envolvendo materiais combustíveis sólidos, tais como madeiras, tecidos, papéis, borrachas, plásticos termoestáveis e outras fibras orgânicas, que queimam em superfície e profundidade, deixando resíduos;
- b) fogo classe B: fogo envolvendo líquidos e/ou gases inflamáveis ou combustíveis, plásticos e graxas que se liquefazem por ação do calor e queimam somente em superfície;
- c) fogo classe C: fogo envolvendo equipamentos e instalações elétricos energizados;
- d) fogo classe D: fogo em metais combustíveis, tais como magnésio, titânio, zircônio, sódio, potássio e lítio.

3.2. Legislação e normas técnicas

O Decreto Estadual nº 247, de 21 de julho de 1975, e também o Decreto estadual Nº 938, de 16 de dezembro de 1985, que instituiu as Normas de Segurança Contra Incêndios no Rio de Janeiro. Essa legislação obriga todas as edificações residenciais coletivas, comerciais, industriais e de localização temporária, como circos, espetáculos musicais, a conter uma Determinação de Medidas de Segurança Contra Incêndio (DMSCIP). Portanto o Plano de Prevenção contra Incêndio vem de acordo com o Decreto Estadual nº 897, de 21 de setembro de 1976, e normas técnicas vigentes de Prevenção de Incêndios e determinar outras providências.

Ao longo das últimas décadas, foram instituídas algumas determinações legais para a prevenção de incêndios, dentre as quais se destaca a Norma NBR 9077/1993 da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Esta norma dispõe sobre os requisitos mínimos de segurança para saídas de emergência e que contém exigências de reação ao fogo.

O Artigo 2º da lei nº 247 21 de julho de 1975, que regula a aplicação, pelos órgãos de Bombeiros da Brigada Militar que poderá determinar outras medidas, que seu critério julgar convenientes a Segurança Contra Incêndio e Pânico seguindo normas técnicas. Além disso, ela determine os procedimentos a serem adotados pelos proprietários de prédios, profissionais e empresas da atividade de prevenção de incêndio no que se refere ao cumprimento do que estabelece a legislação em vigor.

4. Metodologia

Realizou-se uma pesquisa bibliográfica em textos de autores dedicados ao estudo dessa temática. As bases de dados utilizados foram: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, Domínio Público, entre outros. A escolha da metodologia para o desenvolvimento desse trabalho deu-se através do projeto de melhoria de um Edifício Garagem. Para isso, o estudo seguiu duas vertentes: uma análise da MSCIP do edifício escolhido para o referido estudo de caso e uma análise crítica dos riscos de incêndio inerentes ao prédio e ao espaço.

5. Proposta de solução

O objeto do presente estudo consiste em um Edifício Garagem localizado na zona portuária da cidade do Rio de Janeiro construído em 1965. A edificação possui uma área de 10.992,64 m², é composto por quatro pavimentos com rampa de acesso aos andares, estruturado em alvenaria e tem capacidade para abrigar 311 veículos.

De acordo com o Código de Proteção contra incêndio, este Edifício Garagem pertence ao grupo A e tem um grau de risco 1 (art. 19 da LC 420/98), segundo a Lei complementar nº 247/75. Conforme a tabela 3 do referido código, que classifica as edificações quanto as suas características construtivas, encontra-se enquadrado como Y, que são edificações com mediana resistência ao fogo, ou seja, com estrutura resistente ao fogo, mas com fácil propagação do fogo entre os pavimentos.

Com a utilização da tabela 5 da Lei Complementar nº 247/75 que identifica as Exigências de Proteção Contra Incêndio por tipos de edificação observa-se que no prédio em análise, a altura total é de 15,50 m e a área do maior pavimento é de 385 m². Sendo assim o código lido na tabela é o nº 531. Aplica-se este número na tabela 6 (LC 420/98) e são então observados as exigências e os tipos de proteção que devem, obrigatoriamente, constar no projeto do prédio.

Nesta MSCIP deverão fazer parte do projeto: EXT - extintores; SDAL – Saída alternativa, HDR - Instalações hidráulicas sob comando, IE- iluminação de emergência e EP1 escadas enclausuradas protegidas.

Tabela 1 – Dimensões do Edifício

Área Total Construída	10.992,64 m ² ,
Altura do Prédio	15,50 m
Pavimento Térreo	2.748,16 m ²
Área Total Construída	10.992,64 m ² ,

Fonte: Autores (2018)

6. Discussão dos resultados

O objetivo deste estudo foi verificar a MSCIP e realizar uma análise crítica e revisão do mesmo, levando em conta a legislação vigente do estado do Rio de Janeiro.

Neste contexto, foi observado que o local de armazenamento de gás GLP não está de acordo com a legislação vigente, pois os cilindros estão expostos ao tempo, no local não há sinalização informando o risco do líquido inflamável e fica próximo a instalações onde há uma grande concentração de pessoas, não obedecendo limite de distância segura de outras edificações.

A Figura 2 a seguir, mostra as irregularidades no edifício quanto ao armazenamento de gás GLP.

Figura 2 – Cilindros de gás GLP armazenados de forma irregular



Fonte: Autores (2018)

Na NBR 15514 de 08/2007 especifica que o local de armazenamento de gás deve ser colocada em local próprio, ventilado, desimpedido, sem qualquer outra ocupação, fora do corpo do prédio e de pátios fechados, ter afastamento mínimo, tomado por 40m de distância pelo menos, em qualquer direção, a partir da face ventilada do abrigo, de qualquer divisa,

ocupação, abertura, ralo, estacionamento de veículos, rampa em declive, rebaixo ou desnível de piso ou projeção vertical de edificação.

Foi constatado que na edificação existe espaço para construção de um abrigo adequado para o armazenamento dos cilindros que estão de forma irregular. Nesse contexto observou-se que não há necessidade de desativação desse armazenamento, construindo nesse local o abrigo de acordo com a legislação vigente. Para isso as seguintes recomendações devem ser consideradas:

- Em todas as economias os botijões de GLP deverão estar localizados junto a uma parede voltada para o exterior da edificação;
- A ligação entre o botijão e o aparelho consumidor deverá ser executada em tubulação de aço ou cobre embutida nas alvenarias desde que sejam de tijolos maciços;
- A ligação entre o botijão e a tubulação e esta com o aparelho consumidor deverá ser executada em mangueira normalizada pela ABNT;
- Em todas as economias deverá existir no local da instalação, uma abertura de ventilação direta para o espaço livre exterior.

Numa situação de incêndio, o tempo para a evacuação das edificações difere muito em relação a alguns fatores tais como a altura do prédio, a área, a saída, bem como está relacionado à quantidade de pessoas no local e da capacidade de mobilidade dessas pessoas. Um edifício alto e um edifício baixo deverão ter medidas de segurança diferenciada, da mesma forma que locais com mais concentração de pessoas como teatros, hotéis e escritórios, com relação àqueles com menos densidade de pessoas como depósitos. A Figura 4 apresenta a saída de emergência 1 do Edifício Garagem.

Figura 4 – saída de emergência nº 01



Fonte: Autores (2018)

Quanto à escada de incêndio, observa-se que não possui luminária de emergência. Nos degraus instalou-se no piso fita do tipo antiderrapante com espessura de 5,00 cm em todos os

degraus da escada. Os corrimãos são metálicos, tubular redondo com diâmetro externo mínimo de 38 mm e foram fixados na parede através de suporte metálico e estão afastados da parede no mínimo a 40 mm.

A Figura 5 mostra a escada de incêndio com as irregularidades.

Figura 5 – Escada de incêndio sem iluminação



Fonte: Autores (2018)

Porta corta-fogo instalada nas saídas de emergência conforme a Figura 6.

Figura 6 – Porta corta- fogo



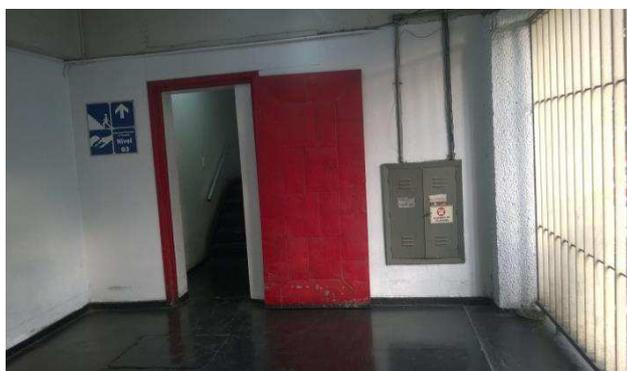
Fonte: Autores (2018)

Deve-se considerar que caso haja incêndio o tempo de chegada dos bombeiros nessa edificação é em torno de 10 minutos por estar localizado próximo ao corpo de Bombeiros.

As saídas de emergência necessitam garantir que as pessoas tenham tempo apropriado para a o afastamento do prédio, ou acesso a lugares seguros, com pouca exposição ao perigo, dando condições adequadas ao trabalho do corpo de Bombeiros em caso de incêndio.

Por ser um prédio de 4 andares com apenas vagas para veículos por andar, a saída é de fácil acesso direto a entrada do Edifício Garagem, conforme apresenta a Figura 7.

Figura 7 – Acesso pelo térreo



Fonte: Autores (2018)

Foi possível verificar que os extintores de incêndio apresentados na Figura 8 estavam de acordo com a legislação vigente.

Figura 8 – Extintores de incêndio



Fonte: Autores (2018)

Lembramos ainda que conforme o que refere no parágrafo único do artigo 177 da Lei Complementar 247/75, os extintores possuem o selo atualizado de marca de conformidade do INMETRO e dos respectivos organismos de certificação credenciados.

Na Tabela 2, observa-se a capacidade e localização dos extintores de incêndio no edifício.

Tabela 2 - Extintores de Incêndio

TIPO	CAPACIDADE	LOCALIZAÇÃO
PQS-BC	8 KG	G1
PQS-BC	6 KG	G1,G2,G3,G4
CO2 -BC	10KG	G1,G2,G3,G4
CO2-BC	6 KG	G1,G2,G3,G4

Fonte: Autores (2018)

No que diz respeito à iluminação de emergência representada na Figura 9, pode-se dizer que está de acordo com o que a legislação vigente. Isso pode ser observado através da distribuição adequada das luminárias, e de maneira que de todos os ambientes tem condições de evacuação, com iluminação ao longo dos trajetos que constituem as saídas de emergência, permitindo a circulação rápida e segura.

As luminárias das saídas são do tipo incandescente com potência de 15 W cada uma e com um total de dez luminárias, totalizando uma potência de 150 W.

FIGURA 9 – Luminárias de emergência



Fonte: Autores (2018)

No que se refere à sinalização de saídas, não é necessário conforme a Lei Complementar 247/75, tabela 6, pois a mesma aponta que fica isenta da sinalização de saídas, as edificações em que for inferior a 5,00 m à distância a percorrer entre a porta de acesso de qualquer unidade autônoma (com área igual ou inferior a 150,00 m²) e a porta de saída ou escada.

Realizou-se uma pesquisa de campo nos setores da empresa responsáveis pelo edifício, com objetivo de levantar quantas pessoas estavam habilitadas a proceder no caso de incêndio. Com isto analisou-se que dos 219 funcionários entrevistados, 60 haviam feito treinamento de brigada de incêndio na parte teórica e prática. Tal número torna-se uma vantagem, pois com a renovação do plano de emergência caso ocorra algum incêndio os funcionários estarão aptos para lidar com a situação. O Quadro 1, apresenta o resultado da pesquisa.

Quadro 1 – Número de profissionais habilitados para o combate ao princípio de incêndio

Setor	Efetivo	Habilitados
Manutenção	8	3
Almoxarifado	5	2
supervisores	4	2
Encarregados	8	8
RH	4	0
DP	5	0
Fiscal de terminal	185	45

Fonte: Autores (2018)

A Tabela 4 apresenta os requisitos obrigatórios e os itens que foram verificados.

Tabela 4 – Requisitos obrigatórios vs. Itens verificados

REQUISITOS OBRIGATÓRIOS	ÍTEM VERIFICADOS
Extintores	Extintores
Saídas de Emergência	Saídas de Emergência
Iluminação de Emergência	Iluminação de Emergência
Sinalização de segurança	Características Construtivas

Fonte: Autores (2018)

7. Considerações finais

De acordo com a análise, observou-se que no que diz respeito aos equipamentos de prevenção e combate ao incêndio, o edifício está coberto com itens básicos exigidos pelo corpo de bombeiros. Existem onze extintores, localizados um por cada pavimento e dois em casa de máquinas.

Também foram identificados alguns itens em desacordo com as normas. Dos itens verificados, é possível concluir que a maior dificuldade encontrada nessa análise é o armazenamento de gás GLP, que não atende os requisitos exigidos na Lei Complementar 247/75, artigos 287 até 293.

Como se pode constatar, a prevenção e combate a incêndio nas edificações não só abrange a atuação dos profissionais de Engenharia e Arquitetura no dimensionamento dos sistemas, mas também precisa contar com o comprometimento e constante aperfeiçoamento dos órgãos públicos de fiscalização e normatização, e, principalmente, com o interesse e participação da sociedade em geral, a fim de garantir a preservação de vidas.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13434 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico**. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9077 – Saídas de emergência em edifícios**. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 11742 – Porta corta-fogo para saída de emergência**. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10898 – Sistema de iluminação de emergência**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

BRETANO, Telmo. **Instalações hidráulicas de combate a incêndios nas edificações**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

CUOGHI, R.S. **Aspectos de análise de risco das estruturas de concreto em situação de incêndio**. 2006. 247 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

FERIGOLO, Francisco Celestino. **Prevenção de Incêndio**. Porto Alegre: Sulina, 1977, 262 p.

MITIDIARI, Marcelo Luis. **Os materiais incorporados aos sistemas construtivos e sua contribuição para o desenvolvimento de um incêndio - Um panorama das regulamentações brasileiras** – 1999.

SANTOS, Marcos dos; RAMOS, Matheus Falcão; REIS, Marcone Freitas dos; WALKER, Rubens Aguiar. Estratégia de redução do custo de transporte dos centros de distribuição da Marinha do Brasil a partir de métodos heurísticos. **Anais do IX Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe – SIMPROD**. São Cristóvão/SE, 2017. ISSN 2447-0635. DOI: 10.13140/RG.2.2.32792.29444/1