



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

AMANDA SILVA BARBOSA

**EVOLUÇÃO DOS REGULAMENTOS RELACIONADOS À PROTEÇÃO E
COMBATE A INCÊNDIOS: Estudo de caso dos sistemas hidráulicos em uma
edificação residencial multifamiliar no estado da Paraíba**

JOÃO PESSOA - PB

2023

AMANDA SILVA BARBOSA

**EVOLUÇÃO DOS REGULAMENTOS RELACIONADOS À PROTEÇÃO E
COMBATE A INCÊNDIOS: Estudo de caso dos sistemas hidráulicos em uma
edificação residencial multifamiliar no estado da Paraíba**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido ao Departamento de
Engenharia Civil e Ambiental da
Universidade Federal da Paraíba, como
um dos pré-requisitos obrigatórios para
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Gilson Barbosa
Athayde Junior.

JOÃO PESSOA - PB

2023

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

B238e Barbosa, Amanda Silva.

EVOLUÇÃO DOS REGULAMENTOS RELACIONADOS À PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS: Estudo de caso dos sistemas hidráulicos em uma edificação residencial multifamiliar no estado da / Amanda Silva Barbosa. - João Pessoa, 2023.

65 f. : il.

Orientação: Gilson Barbosa Athayde Junior.
TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. Incêndio. 2. Edificações. 3. Regulamentos. 4. Paraíba. 5. Estudo de caso. I. Junior, Gilson Barbosa Athayde. II. Título.

UFPB/CT/BSCT

CDU 624(043.2)

FOLHA DE APROVAÇÃO

AMANDA SILVA BARBOSA

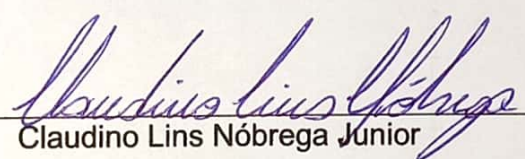
EVOLUÇÃO DOS REGULAMENTOS RELACIONADOS À PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS: Estudo de caso dos sistemas hidráulicos em uma edificação residencial multifamiliar no estado da Paraíba

Trabalho de Conclusão de Curso em 19/06/2023 perante a seguinte Comissão Julgadora:



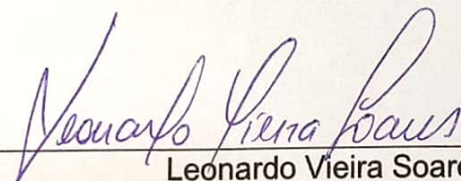
Gilson Barbosa Athayde Junior
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do
CT/UFPB

APROVADO



Claudino Lins Nóbrega Junior
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do
CT/UFPB

APROVADA



Leonardo Vieira Soares
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do
CT/UFPB

APROVADO

Prof. Dr. Pablo Brilhante de Sousa

Matrícula Siape: 1483214

Coordenador do Curso de Graduação em Engenharia Civil

Com todo amor e gratidão, dedico este trabalho aos meus amados avós, Maria da Dores Sousa Silva e Marisio Justino da Silva (*in memoriam*), que sempre me apoiaram e incentivaram a nunca desistir dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por permitir que eu chegasse até aqui.

Aos meus avós, Maria e Marisio (*in memoriam*), que foram meus verdadeiros pilares e fontes inesgotáveis de inspiração e apoio ao longo da minha jornada. A dedicação e crença no meu potencial me impulsionaram a persistir nos momentos mais desafiadores. Tudo só foi possível por causa do amor, incentivo e sacrifício deles.

À minha amada mãe, Vania, exemplo de determinação, que sempre se fez presente apesar da distância, fazendo de tudo por mim. Ao meu amado pai, Marcilon, que muito admiro e é um exemplo de profissional no qual me inspiro. Ao meu amado Heron, que faz parte da minha vida desde a infância, obrigada pelo apoio. À minha querida tia Selma, que sempre se orgulhou de mim. Aos meus irmãos e primos, amo todos vocês.

Ao meu namorado Ayrton, parceiro na vida e na profissão, que esteve presente em todas as etapas desse processo, virando noites estudando comigo e sempre me apoiando e incentivando meu crescimento, parte essencial dessa conquista. Aos meus sogros Lu e Sr. Ayrton, por terem me acolhido como uma filha.

A todos os amigos que conquistei na UFPB, àqueles que compartilharam dos afitos e alegrias durante a graduação, em especial aos que estão finalizando essa jornada junto comigo: Larissa, Ayla, Geovanna, Jânio, Maria Fernanda, Nathaly, Rebeca. A todo meu grupinho de Materiais, obrigada por tudo. Às minhas amigas de vida, Dani, Gi, Isa e Rebeca.

Ao professor Gilson por ter aceitado o convite para ser meu orientador e pela compreensão frente às minhas dificuldades. Aos professores Claudino e Leonardo, por aceitarem compor minha banca e terem feito parte desse meu último período. Ao Corpo Docente do DECA, em especial aos professores Clóvis, Isabelle, Ana Cláudia, Enildo, Hidelbrando.

A todos que de certo modo contribuíram para essa conquista.

E por fim, agradeço a mim mesma, por ter enfrentado cada dificuldade mesmo achando que não conseguiria, por ter aprendido a ser resiliente, pelo compromisso com os estudos, pelo esforço e dedicação de tempo a fim de atingir os objetivos. Esse é só o início da minha trajetória.

*“Penso que cumprir a vida
Seja simplesmente
Compreender a marcha
E ir tocando em frente”
(Almir Sater)*

RESUMO

Na década de 70, grandes incêndios atingiram edificações no Brasil, que até então não possuía regulamentações abrangentes em relação ao combate e prevenção de incêndio. Nesta perspectiva, surge a necessidade da criação de normas e regulamentos, bem como a integração do Corpo de Bombeiros, visando garantir a segurança da população e das edificações. A Paraíba acompanhou gradualmente esse movimento, implementando medidas regulatórias ao longo do tempo. O objetivo deste trabalho é analisar a evolução das normas e regulamentos de combate e prevenção a incêndio no estado da Paraíba, além de apresentar um estudo de caso de uma edificação residencial multifamiliar localizada no bairro do Jardim Oceania, na cidade de João Pessoa/PB, dando enfoque nos sistemas hidráulicos de combate e prevenção contra incêndio, mais especificamente no sistema de hidrantes. O referido prédio foi construído há 25 anos, seguindo a legislação vigente na época, representada pelo Decreto nº 5792/1973 do Governo Estadual. A partir do estudo, conclui-se que as principais mudanças a partir da promulgação da Lei Estadual nº 9.625/2011, foram relacionadas à utilização de bombas de incêndio, aos parâmetros de vazão do sistema, pressão nas tubulações e seus respectivos diâmetros.

Palavras-Chaves: Incêndio. Edificações. Regulamentos. Paraíba. Estudo de caso.

ABSTRACT

In the 1970s, major fires hit buildings in Brazil, which until then had no comprehensive regulations regarding firefighting and prevention. From this perspective, the need arose to create norms and regulations, as well as the integration of the Fire Department, aiming to ensure the safety of the population and of the buildings. Paraíba has gradually followed this movement, implementing regulatory measures over time. The objective of this paper is to analyze the evolution of the rules and regulations for firefighting and prevention in the state of Paraíba, and to present a case study of a multi-family residential building located in the neighborhood of Jardim Oceania, in the city of João Pessoa/PB, focusing on the hydraulic systems for firefighting and prevention, more specifically on the hydrant system. The building was built 25 years ago, following the legislation in force at the time, represented by Decree No. 5792/1973 of the State Government. From the study, it was concluded that the main changes from the enactment of the State Law No. 9.625/2011, were related to the use of fire pumps, the flow parameters of the system, pressure in the pipes and their respective diameters.

Keywords: Fire. Buildings. Regulations. Buildings. Paraíba. Case study.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Triângulo do fogo	16
Figura 2 - Tetraedro do fogo.....	16
Figura 3 - Incêndio na Ala 13 da Indústria Volkswagen	18
Figura 4 – Incêndio no edifício Andraus	19
Figura 5 – Resgate no heliponto do edifício Andraus	20
Figura 6 – Incêndio no edifício Joelma.....	21
Figura 7 – Pessoas na fachada do edifício Joelma	22
Figura 8 – Incêndio em unidade da Lojas Renner em Porto Alegre	23
Figura 9 – Incêndio na boate Kiss	24
Figura 10 – Interior da boate Kiss	25
Figura 11 – Sistema de mangotinho.....	26
Figura 12 – Caixa de hidrante com acessórios	27
Figura 13 – Chuveiro automático (sprinkler).....	28
Figura 14 – Exemplo de parede cega	37
Figura 15 – Instalação hidrante de recalque	42
Figura 16 – Linha do tempo da legislação e normativas para edificações na Paraíba entre 1973 e 2023	45
Figura 17 – Fluxograma de metodologia.....	46
Figura 18 – Bairro Jardim Oceania em João Pessoa, Paraíba	47
Figura 19 – Planta baixa do pavimento tipo com indicação de hidrante.....	48
Figura 20 – Abrigo de hidrante	52
Figura 21 – Mangueira de hidrante com esguicho	53
Figura 22 – Válvula de retenção na tubulação de incêndio	54
Figura 23 – Tubulação de incêndio	54
Figura 24 - Hidrante de passeio	57
Figura 25 - Caixa do hidrante de passeio.....	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classe de ocupação para edifícios	30
Quadro 2 – Classe de riscos para edifícios	31
Quadro 3 – Peças complementares para hidrantes	32
Quadro 4 – Vazão mínima de acordo com os riscos	33
Quadro 5 – Dimensões das mangueiras e requintes	34
Quadro 6 – Classificação de ocupação	37
Quadro 7 – Distanciamento mínimo entre edificações em metros	37
Quadro 8 – Classificação das edificações residenciais quanto à ocupação ou uso ..	39
Quadro 9 – Classificação das edificações quanto à carga de incêndio	39
Quadro 10 – Classificação das edificações quanto à altura	39
Quadro 11 – Exigências para edificações com área construída menor ou igual a 750 m ² ou altura inferior ou igual a 12,00 m	40
Quadro 12 – Exigências para edificações com área construída superior a 750 m ² ou altura superior a 12,00 m	41
Quadro 13 – Tipos de sistemas de proteção por hidrante ou mangotinho	42
Quadro 14 – Componentes para cada hidrante ou mangotinho	43
Quadro 15 – Tipos de sistemas e volume de reserva de incêndio mínima (m ³)	43
Quadro 16 – Classificação das edificações quanto à ocupação ou uso	49
Quadro 17 – Classificação das edificações quanto à altura	49
Quadro 18 – Exigências para edificações com área construída superior a 750 m ² ou altura superior a 12,00 m	50
Quadro 19 – Classificação das edificações quanto à carga de incêndio	51
Quadro 20 – Tipos de sistemas de proteção por hidrante ou mangotinho	51
Quadro 21 – Componentes para cada hidrante ou mangotinho	52
Quadro 22 – Tipos de sistemas e volume de reserva de incêndio mínima (m ³)	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CBMMG – Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais

CBMSC – Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Santa Catarina

CBMPB – Corpo de Bombeiros Militar do Estado da Paraíba

CBMSP – Corpo de Bombeiros Militar do Estado de São Paulo

DAT – Diretoria de Atividades Técnicas

GTs – Grupos de Trabalho

IT – Instrução Técnica

mca – Metro de coluna d'água

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

NT – Norma Técnica

RTI – Reserva Técnica de Incêndio

TSIB – Tarifa de Seguro Incêndio no Brasil

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	JUSTIFICATIVA	13
1.2	ESTRUTURA DO TRABALHO	13
2	OBJETIVOS	14
2.1	OBJETIVO GERAL	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1	CONCEITOS INICIAIS	15
3.1.1	Fogo	15
3.1.2	Incêndio	17
3.2	HISTÓRICO DE INCÊNDIOS RELEVANTES NO BRASIL E IMPACTOS	18
3.2.1	Indústria Volkswagen, São Bernardo do Campo/SP	18
3.2.2	Edifício Andraus, São Paulo/SP	19
3.2.3	Edifício Joelma, São Paulo/SP	21
3.2.4	Lojas Renner, Porto Alegre/RS	22
3.2.5	Boate Kiss, Santa Maria/RS	24
3.3	SISTEMAS HIDRÁULICOS DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS	26
3.3.1	Sistemas de hidrantes e mangotinhos	26
3.3.2	Sistemas de chuveiros automáticos	27
3.4	EVOLUÇÃO DOS REGULAMENTOS NA PARAÍBA DESDE A DÉCADA DE 70	28
3.4.1	Decreto Estadual nº 5.792/1973	29
3.4.2	Lei Estadual nº 9.625/2011	34
4	METODOLOGIA	46
5	ESTUDO DE CASO	47
5.1	DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO	47
5.2	CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO E EXIGÊNCIAS	49
5.2.1	Classificação quanto à ocupação, altura e área construída	49
5.2.2	Classificação quanto à carga de incêndio	51
5.2.3	Sistema de hidrante e dimensionamento	51
5.2.4	Reserva Técnica de Incêndio (RTI)	58
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
	APÊNDICE 1	65

1 INTRODUÇÃO

A segurança contra incêndios é uma preocupação constante em qualquer tipo de edificação, especialmente em edifícios empresariais e multifamiliares, nos quais muitas pessoas ocupam ou habitam um mesmo espaço. A evolução nas normas de combate e prevenção a incêndios tem sido um tema recorrente na área de engenharia civil, e seu estudo torna-se fundamental para garantir a segurança dos ocupantes, visto que uma falha no sistema pode acarretar perda de vidas e grandes prejuízos.

Relacionando-se ao tema, a segurança contra incêndios no cenário brasileiro pode ser dividida em duas fases: antes e depois dos incidentes nos anos 70. Desde os trágicos incêndios ocorridos na Indústria Volkswagen do Brasil (São Bernardo do Campo, 1970), no edifício Andraus (São Paulo, 1972), no edifício Joelma (São Paulo, 1974), na Lojas Renner (Porto Alegre, 1976) e na Boate Kiss (Santa Maria, 2013), as autoridades têm se preocupado cada vez mais em determinar normas e regulamentações que visem garantir a segurança das pessoas e minimização dos danos causados.

A legislação brasileira se aprimorou, tornando-se mais rigorosa, estabelecendo regras mais claras para instalações de combate e prevenção a incêndio. Ao comparar as normas atuais com as normas de anos atrás, é possível notar avanços significativos nas exigências e critérios de segurança, bem como uma maior conscientização sobre a importância de prevenção.

No estado da Paraíba, o cenário não foi diferente e, ao longo das últimas décadas, houve um considerável avanço nas normas regulatórias relacionadas à segurança contra incêndios, se adequando às novas exigências e tecnologias disponíveis. As Normas Técnicas (NT's) em vigor no estado seguem diretrizes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), consoante as diretrizes do Corpo de Bombeiros, com algumas especificidades locais.

Portanto, é relevante analisar os principais regulamentos em vigor no país e compreender como se desenvolveu os regulamentos no estado da Paraíba, levando em consideração os aspectos legais e técnicos relacionados à segurança contra incêndios. Com isso, é possível proporcionar uma visão abrangente da situação atual da segurança contra incêndios, contribuindo de certo modo para um aprimoramento constante beneficiando a sociedade.

1.1 JUSTIFICATIVA

A escolha do tema se deu pela necessidade de compreender o desenvolvimento das normas de segurança contra incêndio no estado da Paraíba, principalmente suas respectivas aplicações em um edifício escolhido como estudo de caso, visando identificar falhas e contribuir para melhorias. Ademais, tem-se o interesse da autora de seguir com estudos na área em questão.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está dividido em seis capítulos: introdução, objetivos, fundamentação teórica, metodologia, estudo de caso e considerações finais.

O primeiro capítulo introduz o tema, os objetivos, a justificativa do tema e a estrutura do trabalho.

O segundo capítulo apresenta o objetivo geral e os objetivos específicos.

O terceiro capítulo faz uma revisão da literatura apresentando os principais conceitos, o histórico de incêndios no país, normas relacionados aos sistemas de combate e prevenção a incêndios, além de um comparativo.

O quarto capítulo descreve as etapas do estudo, métodos utilizados e procedimentos adotados na coleta de dados.

O quinto capítulo analisa a edificação residencial multifamiliar escolhida como objeto de estudo, destacando suas instalações e conformidades de acordo com as normas.

Por fim, o sexto e último capítulo apresenta as considerações finais e sugestões para futuros trabalhos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a evolução dos regulamentos relacionados ao combate e prevenção a incêndio no estado da Paraíba, com ênfase nos sistemas hidráulicos, bem como apresentar um estudo de caso de uma edificação residencial multifamiliar.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar revisão da literatura sobre as principais ocorrências de incêndios em edificações no Brasil;
- Identificar e analisar as normas e regulamentos acerca do tema ao longo das últimas décadas, especificamente em relação a edifícios residenciais;
- Desenvolver estudo de caso de aplicação das normas em um edifício residencial multifamiliar, focando nos sistemas hidráulicos de combate e prevenção contra incêndio.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesse capítulo, serão abordados aspectos relacionados ao tema, permitindo uma compreensão do panorama atual e histórico dos regulamentos de combate e prevenção a incêndio, fornecendo subsídios relevantes para o desenvolvimento do estudo de caso.

3.1 CONCEITOS INICIAIS

3.1.1 Fogo

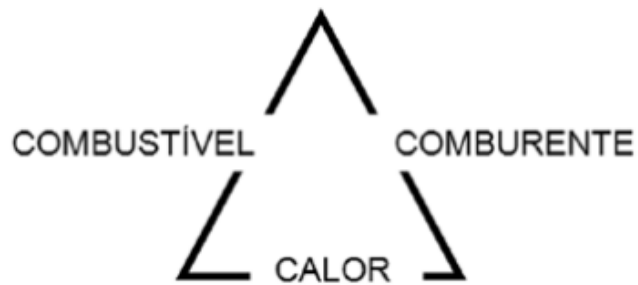
Brentano (2007, p. 39) afirma que “O fogo pode ser definido como uma reação química, denominada combustão, que é uma oxidação rápida entre o material combustível, sólido, líquido ou gasoso, e o oxigênio do ar, provocada por uma fonte de calor que gera luz e calor”. A definição de fogo apresentada pelo autor destaca a natureza química desse fenômeno, caracterizando-o como uma reação de combustão.

O Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo (CBMSP), através da Instrução Técnica nº 03 (2004, p. 143), define o fogo como “Uma reação química de oxidação (processo de combustão), caracterizada pela emissão de calor, luz e gases tóxicos.”, reafirmando a questão do processo químico e adicionando o fator da toxicidade dos gases gerados.

Compreender a definição do termo é fundamental para o entendimento dos princípios do combate e prevenção de incêndios, permitindo assim, compreender os elementos presentes na ocorrência e propagação do fogo.

Para a ocorrência de fogo, é necessário o trabalho em conjunto de três elementos básicos que formam o triângulo do fogo (Figura 1): combustível, comburente e uma fonte de calor. A partir da remoção de qualquer um dos itens, o processo de combustão é interrompido. Já a propagação é representada pelo tetraedro do fogo (Figura 2), composto pela junção dos elementos do triângulo do fogo e a reação em cadeia, responsável por manter o fogo.

Figura 1 - Triângulo do fogo



Fonte: Seito et al., 2008.

Figura 2 - Tetraedro do fogo



Fonte: Seito et al., 2008.

O Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo (CBMSP) através da Instrução Técnica nº 02 (2011, p. 94), define que:

O combustível pode ser definido como qualquer substância capaz de produzir calor por meio da reação química. O comburente é a substância que alimenta a reação química, sendo mais comum o oxigênio. O calor pode ser definido como uma forma de energia que se transfere de um sistema para outro em virtude de uma diferença de temperatura. Ele se distingue das outras formas de energia porque, como o trabalho, só se manifesta num processo de transformação.

Diante dos termos, características e interações apresentados, é possível explorar o fenômeno incêndio, analisando sua composição e manifestação, riscos associados e tipos de proteção.

3.1.2 Incêndio

O conceito de incêndio está intrinsecamente ligado à ideia de fogo sem controle, intenso e causador de danos significativos à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio, conforme definido pelo Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo (CBMSP IT nº 03, 2004, p. 145). Esses eventos surgem a partir da combinação entre os elementos que compõem o tetraedro do fogo com um componente humano. Para Brentano (2007, p. 96), a efetiva proteção contra incêndios requer o controle dos elementos combustível, calor e componente humano. A partir do gerenciamento, minimiza-se riscos e impactos.

Conforme a Instrução Técnica nº 02 do CBMSP (2011, p. 96), os principais fatores que influenciam a possibilidade de extinção ou evolução de um foco de incêndio são:

- a. quantidade, volume e espaçamento dos materiais combustíveis no local;
- b. tamanho e situação das fontes de combustão;
- c. área e localização das janelas;
- d. velocidade e direção do vento;
- e. a forma e dimensão do local.

Há dois tipos de proteção contra incêndio, a ativa e a passiva. Conforme a ABNT NBR 14432 (2000, p. 3), a proteção ativa é realizada de forma manual ou automática quando há estímulos advindos do fogo, ela é caracterizada pelas instalações prediais de proteção contra incêndio, como extintores, iluminação de emergência, sprinklers. É o tipo de proteção que busca extinguir o fogo, além de demandar uma manutenção com maior frequência.

Ainda segundo a ABNT NBR 14432 (2000, p. 3), a proteção passiva é independente desses estímulos, ela é composta por medidas incorporadas ao sistema construtivo do edifício, no projeto arquitetônico e são utilizadas em situações cotidianas normais, como por exemplo escadas de emergência, paredes e portas corta-fogo. A proteção passiva possui como objetivo “oferecer proteção estrutural à edificação, evitar ou ao menos retardar ao máximo a propagação do fogo pela edificação, e não efetivamente extingui-lo – como acontece com a proteção ativa.” (FREITAS, 2021, p. 22).

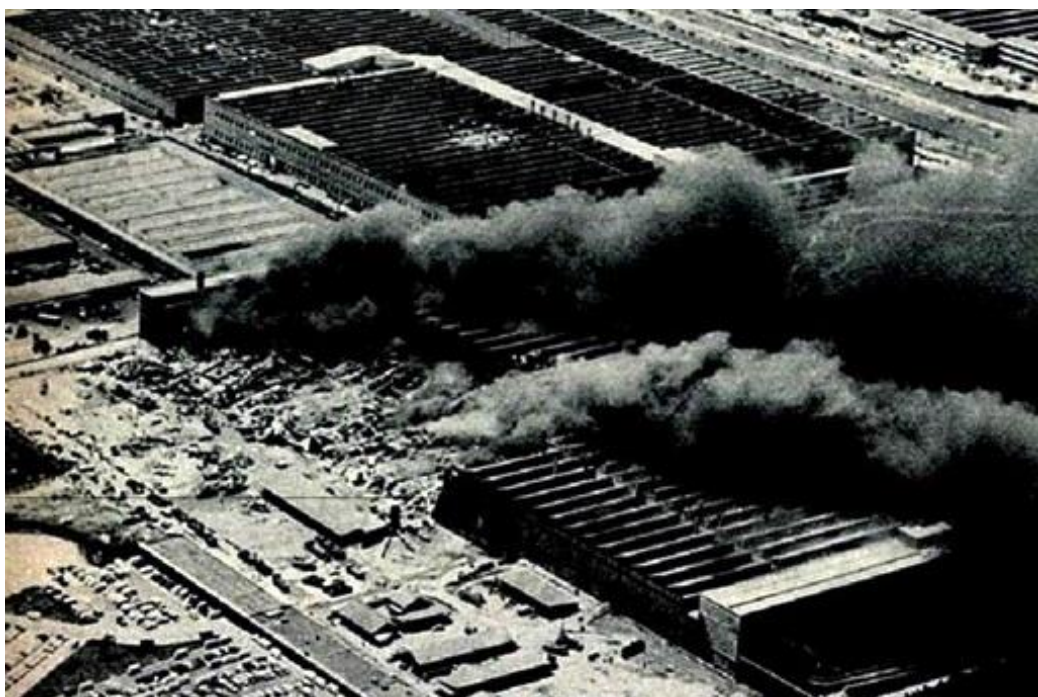
Portanto, a proteção ativa e a passiva atuam de modo complementar no combate e prevenção de incêndios. Ambos os tipos são fundamentais, visando a garantia da segurança e preservação da vida e do patrimônio, devendo sempre considerar suas particularidades e realizar manutenções adequadas para garantia da eficiência em situações emergenciais. Com a combinação dos benefícios de ambas as abordagens, cria-se uma estratégia completa e abrangente de segurança.

3.2 HISTÓRICO DE INCÊNDIOS RELEVANTES NO BRASIL E IMPACTOS

3.2.1 Indústria Volkswagen, São Bernardo do Campo/SP

O incêndio na Indústria Volkswagen do Brasil ocorreu em dezembro de 1970, na cidade de São Bernardo do Campo/SP. Foi o primeiro incêndio em edificações que despertou a atenção do Poder Público e de seguradoras para o tema (SEITO et al., 2008, p. 23). Apesar da sua magnitude, oficialmente registrou-se uma única morte. O local atingido era um edifício composto por três pavimentos na recém-inaugurada Ala 13, que concentrava três linhas de montagem, contendo depósitos de tapeçaria, pneus, tintas, thinner e outros produtos altamente inflamáveis.

Figura 3 - Incêndio na Ala 13 da Indústria Volkswagen



Fonte: Quatro Rodas, 2019.

Somente após doze horas os bombeiros conseguiram conter o incêndio, além disso, o edifício em questão desabou totalmente. A partir do incêndio, “iniciaram-se os estudos para a implantação de sistemas de controle de fumaça - ausentes nas instalações da Volkswagen – que somente começaram a ser realmente exigidos no Brasil a partir de 2001, na regulamentação do Corpo de Bombeiros de São Paulo.” (SEITO et al., 2008, p. 23).

3.2.2 Edifício Andraus, São Paulo/SP

O primeiro grande incêndio em prédios elevados no país aconteceu no edifício Andraus em fevereiro de 1972, deixando 16 mortos e 336 feridos. Conforme Lisbôa (2017, p. 15), a teoria mais aceita, também apoiada por um parecer do Ministério Público de 1 de novembro de 1974, é que o fogo começou em cartazes de publicidade feitos de materiais plásticos e madeira entre duas lojas das Casas Pirani - loja que departamento que funcionava na edificação. Segundo Freitas (2021, p. 6), o incêndio se alastrou rapidamente, atingindo seis pavimentos em apenas 15 minutos.

Figura 4 – Incêndio no edifício Andraus



Fonte: Bombeiros MS, 2018.

Não havia no local sistema de combate a incêndio, hidrantes ou portas corta-fogo, expondo assim, a ausência de medidas de segurança contra incêndios. O número de mortos não foi maior em decorrência da fuga de grande parte dos ocupantes para a cobertura do prédio, onde havia um heliponto, item existente em poucos edifícios na cidade à época. Apesar das dificuldades enfrentadas, como a falta de visibilidade, os desafios de pouso, os resgates aéreos desempenharam um papel de extrema importância no salvamento de centenas de pessoas.

Figura 5 – Resgate no heliponto do edifício Andraus



Fonte: Piloto Policial, 2011.

Nessa perspectiva, Seito et al. (2008, p. 24) afirma que, com o impacto desse incêndio, tanto o estado, quanto a cidade de São Paulo, decidiram criar Grupos de Trabalho (GTs), com a finalidade de elaborar estudos sobre combate e prevenção a incêndio, como o Código de Obras de 1929 que passou por estudos de reformulação pela Prefeitura de São Paulo, considerando que a última atualização havia sido feita em 1955.

Os GTs propuseram mudanças na estrutura dos Corpos de Bombeiros. Porém, em decorrência de apenas os estados do Rio de Janeiro e de Brasília possuírem Corpos de Bombeiros desvinculados das Polícias Militares, os estudos de reestruturação não prosseguiram, por causa do desinteresse por parte dos Comandos da Polícia em destinar pessoas para tal setor, diminuindo assim, suas tropas. (SEITO et al., 2008, p. 24).

3.2.3 Edifício Joelma, São Paulo/SP

O incêndio no edifício Joelma – atualmente conhecido como edifício Praça da Bandeira – ocorrido em fevereiro de 1974 na cidade de São Paulo/SP, é considerado um dos maiores desastres da história do país, deixando um saldo de 189 mortos e 320 feridos.

A partir de um curto-circuito em um dos escritórios no 12º andar, iniciou-se um grande incêndio atingindo todos os andares acima, alimentado pela considerável quantidade de materiais combustíveis, como o acabamento interno. Construído de concreto armado, o prédio possuía 25 pavimentos, com os 10 primeiros andares destinados ao estacionamento e carecia de estruturas e elementos de segurança, tais como alarme de incêndio, rotas de fuga, sinalização de emergência, brigada de incêndio.

Figura 6 – Incêndio no edifício Joelma



Fonte: Bombeiros MS, 2018.

Devido à proximidade temporal do incêndio com o do edifício Andraus, muitas pessoas seguiram para a cobertura na esperança de serem resgatadas mais facilmente. Mas, diferente do edifício Andraus, não existia heliponto no edifício Joelma. De acordo com Pereira (2007, p. 9), “Das 189 vítimas fatais, 40 saltaram para

a morte, enquanto as outras 149 pessoas ou foram queimadas ou sucumbiram aos produtos de combustão. Destes, 90 morreram no telhado e 59 dentro do prédio.”. Tais dados reforçam a gravidade do ocorrido e destacam a importância de medidas eficazes de evacuação em casos de sinistro, visando sempre minimizar perdas humanas.

Figura 7 – Pessoas na fachada do edifício Joelma



Fonte: Acervo Globo, 2019.

O Decreto Municipal nº 10.878 da cidade de São Paulo passou por processo de reformulação, instituindo “normas especiais para a segurança dos edifícios a serem observadas na elaboração do projeto, na execução, bem como no equipamento e dispõe ainda sobre sua aplicação em caráter prioritário”. (SEITO et al., 2008, p. 24).

3.2.4 Lojas Renner, Porto Alegre/RS

O incêndio em uma das unidades da varejista Lojas Renner aconteceu em abril de 1976, em um prédio de 8 pavimentos em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. De acordo com o Instituto Geral de Perícias do Rio Grande do Sul, a tragédia vitimizou 41 pessoas e deixou cerca de 60 feridos.

Conforme o laudo realizado pelo órgão responsável na época, o Instituto de Criminalística – integrante da Polícia Civil e da Secretária de Segurança Pública do

Rio Grande do Sul –, o fogo iniciou em um depósito no 1º andar do edifício e foi causado acidental ou propositalmente a partir de um cigarro, ou palito de fósforo que caiu em material combustível.

Figura 8 – Incêndio em unidade da Lojas Renner em Porto Alegre



Fonte: Gaúcha ZH, 2021.

A partir da verificação de documentos, constatou-se que apesar da edificação possuir mais extintores que o necessário e todos estarem dentro dos prazos de validade, os equipamentos disponíveis não foram suficientes para conter a situação. Fernandes (2021) afirma que a maioria das pessoas presentes no local no momento do incêndio conseguiram se salvar em decorrência das escadas de emergência externas.

Ainda segundo Fernandes (2021), não havia hidrantes na região, o que dificultou o trabalho do Corpo de Bombeiros, que precisou retirar água do Rio Guaíba, que ficava a 1 km da loja, para apagar as chamas. A falta de enclausuramento das escadas utilizando portas corta-fogo permitiu a propagação da fumaça para os andares superiores. Ademais, as janelas com gradeamento impedirão a dispersão dos gases tóxicos, dificultando ainda mais o acesso dos bombeiros.

O estado do Rio Grande do Sul até então, não possuía legislações e normativas sobre o combate e prevenção a incêndio. Com as proporções geradas pelo ocorrido, leis complementares foram criadas a fim de prevenir futuros sinistros.

3.2.5 Boate Kiss, Santa Maria/RS

O incêndio na Boate Kiss, ocorreu em janeiro de 2013 na cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul e foi um dos mais trágicos do tipo na história. O incidente resultou em 242 mortes e aproximadamente 680 pessoas feridas, sendo um exemplo dos graves problemas de segurança em locais públicos no Brasil.

Figura 9 – Incêndio na boate Kiss



Fonte: G1 Globo, 2013.

O incêndio iniciou a partir de um sinalizador utilizado pelo vocalista da banda em ação no local, após o que a chama se alastrou pelo teto, que era composto de poliuretano, considerado um material inflamável, gerando assim uma fumaça altamente tóxica.

A distância do palco até a única porta de acesso à Kiss é de apenas 32 passos. Mas, com a superlotação, a deficiência na sinalização de emergência e a existência de guarda-corpos por todo o trajeto, inclusive na entrada da casa noturna, achar a saída ao lado de cerca de mil pessoas, simultaneamente, era quase impossível. Iniciou-se, então, uma correria. (ARBEX, 2018, p. 159).

A superlotação, falta de sinalização adequada e saídas de emergência dificultaram a evacuação do público presente naquela noite. Segundo Arbex (2018), a boate ficou rapidamente às escuras no momento do incêndio, apenas uma luz de emergência ficou ligada em um dos banheiros, local onde mais da metade das vítimas foram encontradas, pois talvez acreditassem ser a saída de emergência.

Figura 10 – Interior da boate Kiss



Fonte: G1 Globo, 2013.

O acidente na Boate Kiss acendeu o alerta para a necessidade de implementação de medidas efetivas de prevenção e combate a incêndios em locais públicos, como boates, casas de show e cinemas. A NBR 15575/2013 – Edificações Habitacionais, Desempenho, por exemplo, estabelece critérios para a segurança contra incêndio em edificações habitacionais, com orientações para a instalação de equipamentos de segurança, saídas de emergência e procedimentos de evacuação.

Já a NBR 10897/2014 – Sistemas de Proteção por Extintores de Incêndio, estabelece as exigências para a instalação em edificações comerciais e industriais.

Ademais, a tragédia levou à promulgação da Lei nº 13.425/2017, conhecida como Lei Kiss. Ela estabelece medidas de prevenção e combate a incêndio em estabelecimentos de reunião de público, tais como casas noturnas, boates e similares, além de definir requisitos de segurança, como sinalização, regularidade de realização de vistorias, saídas de emergência e instalação de equipamentos.

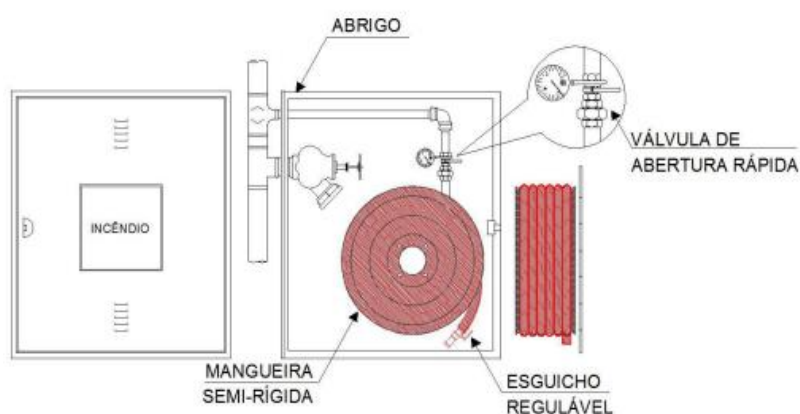
3.3 SISTEMAS HIDRÁULICOS DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS

Os sistemas hidráulicos de proteção e combate a incêndios são compostos por sistemas de hidrantes e mangotinhos (funcionamento sob comando) e sistemas de chuveiros automáticos (sistemas automáticos). Nesse sentido, será abordada uma breve conceituação dos elementos constituintes dessa categoria. Para o presente trabalho, o foco será direcionado para sistemas de hidrantes e mangotinhos aplicados em edifícios residenciais multifamiliares.

3.3.1 Sistemas de hidrantes e mangotinhos

A NBR 13714/2000 define mangotinho como “Ponto de tomada de água onde há uma (simples) saída contendo válvula de abertura rápida, adaptador (se necessário), mangueira semirrígida, esguicho regulável e demais acessórios.”.

Figura 11 – Sistema de mangotinho



Fonte: IT nº 017/2005 CBMMG, 2018.

O hidrante possui definição semelhante: “Ponto de tomada de água onde há uma (simples) ou duas (duplo) saídas contendo válvulas angulares com seus respectivos adaptadores, tampões, mangueiras de incêndio e demais acessórios”. (NBR 13714/2000).

Ambos os equipamentos dependem do comando direto de uma pessoa para ativação, ou seja, perdem muito sua funcionalidade caso não existam pessoas habilitadas no local para manusear a mangueira.

Figura 12 – Caixa de hidrante com acessórios



Fonte: Autora, 2023.

3.3.2 Sistemas de chuveiros automáticos

Como parte do sistema fixo de combate a incêndio, tem-se o sistema de chuveiros automáticos (sprinklers), que segundo Seito et al. (2008, p. 239) é caracterizado por “entrar em operação automaticamente, quando ativado por um foco de incêndio liberando água em uma densidade adequada ao risco do local que visa proteger e de forma rápida para extingui-lo ou controlá-lo em seu estágio inicial.”.

Nota-se, portanto, a eficiência desse tipo de equipamento no rápido controle de incêndios sem a necessidade direta de ação humana.

Figura 13 – Chuveiro automático (sprinkler)



Fonte: Skop Sprinklers, 2018.

3.4 EVOLUÇÃO DOS REGULAMENTOS NA PARAÍBA DESDE A DÉCADA DE 70

Anteriormente aos grandes casos da década de 70, não havia documentos mais específicos sobre incêndios em edificações. As informações em sua grande maioria eram disponibilizadas nos Códigos de Obras de cada cidade e seguiam referências relacionadas ao setor de seguros. Com isso, não existia uma centralização e padronização de tais informações.

De acordo com Seito et al. (2008, p. 22), as regulamentações por parte dos Corpos de Bombeiros abrangiam apenas a parte de obrigatoriedade de hidrantes, extintores e suas respectivas sinalizações. O autor ainda afirma que, na mesma época, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) era mais voltada para regulamentações ligadas ao setor de produção de extintores de incêndio a partir da Comissão Brasileira de Proteção Contra Incêndio, integrante do Comitê Brasileiro da Construção Civil.

Ao longo dos últimos 50 anos, o estado da Paraíba passou por reformulações em suas áreas de normatização, regulamentação e legislação em variados setores. Durante o período compreendido entre 1973 e 2023, diversos regulamentos e normas técnicas foram firmadas e atualizadas, buscando um aperfeiçoamento e uma maior abrangência. Tais documentos precisam estar em constante verificação e revisões

para conseguirem atender as demandas da sociedade e acompanhar novas exigências legais.

3.4.1 Decreto Estadual nº 5.792/1973

Em 1 de fevereiro de 1973, o Governo do Estado introduz o Decreto Estadual nº 5.792 - Normas de Prevenção e Combate a Incêndio, estabelecendo normas sobre o assunto no estado da Paraíba, com o objetivo de “determinar o mínimo necessário para edificações [...], no que concerne às instalações preventivas contra incêndios e fiscalizar a sua execução.” (PARAÍBA, 1973) e com exigência de cumprimento integral por João Pessoa, Campina Grande e cidades que possuíssem mais de 150.000 habitantes.

Na compreensão do Capítulo II do Decreto Estadual nº 5793/1973, as construções deveriam dotar-se

Art. 2º - Para a construção, sistemas de avisos e dispositivos que retardem a propagação do fogo, observar-se-á:

- I - Paredes e portas contrafogo;
- II - Pisos, tetos e paredes resistentes à combustão;
- III - Superfícies revestidas de tintas retardadoras de fogo;
- IV - Vidros aramados em portas e janelas;
- V - Afastamentos;
- VI - Instalações elétricas blindadas.

Art. 3º - Para evacuação: escadas, rampas, saídas de emergência e vãos de corredores.

Art. 4º - Sistemas de alarmes de detecção de incêndios, fumaça e explosão, automáticos ou sob comando.

Art. 5º - Vias de acesso, sinalização e indicações que proporcionem as máximas facilidades para os trabalhos de salvamento e combate a incêndio.

Art. 6º - As instalações fixas automáticas ou sob comando para combate a incêndios:

- I - Chuveiros tipo "Sprinklers";
- II - Gás carbônico, pó químico seco ou espuma;
- III - Vapor;
- IV - Hidrantes;

V - Carretel com mangotinho de alta pressão;

VI - Outros sistemas a critério do Corpo de Bombeiros. (PARAÍBA, 1973)

De acordo com o Artigo 66º, edificações com área construída superior a 750 m², exigia-se a instalação de sistema fixo de combate a incêndio, que na ausência de hidrante dentro de um raio de 50 m, deveria possuir um hidrante externo do tipo coluna.

Àquelas com área construída inferior a 750 m² seriam analisadas pelo Corpo de Bombeiros seguindo parâmetros como “localização, risco para a coletividade, evacuação, volume, ponto de ignição, fonte de abastecimento e outros critérios técnicos.” (PARAÍBA, 1973)

Conforme o Capítulo III do Decreto Estadual nº 5.792/1973, a classificação dos riscos baseava-se nos critérios utilizados pelo Corpo de Bombeiros e nas classes de ocupação determinadas pela Tarifa Seguro Incêndio do Brasil (TSIB) – estabelecida pela Portaria nº 21, de 05 de março de 1956 –, do Departamento Nacional de Seguros Privados e Capitalização.

Inicialmente, é necessário compreender o que foi utilizado como base da TSIB. Conforme o Artigo 7º da TSIB, os riscos eram divididos a partir de treze classes de ocupação, verificadas na Lista de Ocupações. O Quadro 1 apresenta a classe de ocupação referente a edifícios.

Quadro 1 – Classe de ocupação para edifícios

Rubrica	Ocupação do Risco		Classe de Ocupação
190	Edifícios		
	10 -	Desocupados, com a Cláusula 703	02
	20 -	Em construção ou reconstrução, inclusive todo o material existente no local ou terreno da construção ou reconstrução	03
	NOTA:	O prêmio devido pelos seguros que prevejam importâncias seguradas para diferentes períodos deverá ser, todo ele, calculado “pro-rata” em base correspondente ao período total pelo qual for contratado o seguro	

	30 -	Dependências próprias de instalação de máquinas e equipamentos ou componentes mecânicos de edifícios, tais como: bombas de água, bombas de esgoto, casa de máquinas de elevadores ou de escadas rolantes, de condicionamento de ar, de aquecimento, de queima de lixo, depósito ou medidores de gás, água ou eletricidade ou outros, desde que possam ser utilizados também em edifícios não comerciais ou industriais por não poderem constituir uma ocupação propriamente dita do mesmo, pois fazem parte integrante dele, sendo considerados apenas para classificá-lo ocupacionalmente, na ausência de outra atividade	01
--	------	--	----

Fonte: TSIB, 1992, adaptado pela autora.

A partir da classificação anterior, definia-se a classe de risco, que é dividida em três classes, como mostra o Quadro 2.

Quadro 2 – Classe de riscos para edifícios

Classe de Risco	Descrição
Classe A	Riscos isolados cuja classe de ocupação, na TSIB, seja 1 ou 2, excluídos os “depósitos”, que devem ser considerados como Classe B.
Classe B	Riscos isolados cuja classe de ocupação, na TSIB, seja 3, 4, 5 ou 6, e os depósitos da classe de ocupação 1 e 2.
Classe C	Riscos isolados cuja classe de ocupação, na TSIB, seja 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13.

Fonte: TSIB, 1992, adaptado pela autora.

Já a classificação pelo Corpo de Bombeiros era fundamentada a partir dos critérios:

- I. Tipo de material fabricador e armazenado;
- II. Quantidade de material fabricado e armazenado;
- III. Área construída;
- IV. Permanência de pessoal adestrado na área construída;
- V. Edificações vizinhas (tipos e distâncias);
- VI. Distância do Posto do Corpo de Bombeiros mais próximo por vias de fácil acesso. (PARAÍBA, 1973)

De acordo com o Capítulo V – Proteção por Hidrantes do Decreto nº 5.792/1973, para as edificações era permitida a instalação de hidrantes internos,

externos ou a utilização em conjunto. Devendo estes, seguirem uma disposição que possibilitasse que um jato de água com alcance máximo de 40 m – 30 m de mangueira e 10 de jato efetivo –, atingisse qualquer ponto do edifício.

A altura máxima para cada hidrante deveria ser de 1,30 m em relação ao piso, além de estarem visíveis, desobstruídos e sinalizados, ou seja, permitindo fácil acesso.

O Artigo 18º estabelecia 63 mm (2 1/2") de diâmetro mínimo para a tubulação de incêndio, com independência das outras tubulações e a composição sendo de ferro fundido, tubos galvanizados de aço ou aço preto, e de cobre ou latão. A constituição do hidrante deveria seguir o Quadro 3.

Quadro 3 – Peças complementares para hidrantes

Peça	Dimensão
Registro globo ou gaveta	63 mm (2 1/2")
Saída em rosca	7 1/2 fios
Conexões engate rápido tipo Storz	63 mm (2 1/2")
Redução engate rápido ¹	2 1/2" x 1 1/2"
1 - Para prédios residenciais	

Fonte: Decreto nº 5.792, 1973, adaptado pela autora.

Além disso, exigia-se distância máxima de 70 m entre dois hidrantes e as canalizações deveriam ser dimensionadas a fim de viabilizar a utilização simultânea de no mínimo dois hidrantes.

Sobre os hidrantes de fachada, sua disposição no passeio dependia da fachada principal do edifício e a proteção deveria ser feita por caixa de alvenaria ou ferro, com dimensões internas de 0,50 x 0,40 m e 0,15 m a profundidade entre o nível do passeio e o engate.

Para as instalações da rede de hidrantes, seguiam-se os requisitos:

- XIII - Será obrigatório o uso de registro de globo nos hidrantes, sempre que a coluna d'água para abastecimento do mesmo for superior a 45 m;
- XIV - No caso da rede de hidrantes ser instalada por gravidade, deverá ser instalada na tubulação da saída do reservatório, uma válvula de retenção;
- XV - No caso da rede de hidrantes ser alimentada por bomba, deverá ser colocada na tubulação de recalque, logo depois do conjunto, uma válvula de retenção;

XVI - Entre a saída do tanque e a válvula de retenção, deverá ser colocado um registro de manobra;

XVII - É proibida a instalação de válvula de retenção nos hidrantes de fachada. (PARAÍBA, 1973)

O Capítulo VI, estabelecia a utilização de reservatório elevado, agindo pela gravidade ou de reservatório subterrâneo, este último com o auxílio de bomba para abastecer os hidrantes. A Reserva Técnica de Incêndio (RTI) poderia ficar no mesmo reservatório que a água de consumo.

O dimensionamento do reservatório era feito respeitando a reserva mínima entre 5.000 e 7.200 litros de água de RTI – 12.000 litros para reservatório subterrâneo. Além de garantir água o suficiente para atender hidrantes em níveis mais desfavoráveis (maior pressão) por no mínimo trinta minutos.

O Capítulo VII determinava as vazões e pressões para os hidrantes. No caso de edifícios residenciais, 5 mca era a pressão mínima, resultando em alcances de jato de 4 m no último pavimento e de 7 m no pavimento imediatamente abaixo. Para a distância mínima entre o hidrante mais elevado e o fundo do reservatório exigia-se 4 m. O Quadro 4 relaciona as classes e grupos de riscos com as vazões mínimas a serem adotadas.

Quadro 4 – Vazão mínima de acordo com os riscos

Tipo	Pequeno (l/min)	Médio (l/min)	Grande (l/min)
"A"	120	180	250
"B"	180	250	500
"C"	250	500	900

Fonte: Decreto nº 5.792, 1973, adaptado pela autora.

O Capítulo VIII do Decreto nº 5.792/1973 inicia definindo as dimensões para mangueiras e requintes, conforme Quadro 11. Para mangueiras maiores que 20 metros, a exigência era de que fosse feita a divisão em duas partes com no mínimo 15 metros de comprimento. O abrigo para a mangueira, que também pode armazenar hidrante, deveria possuir no mínimo 0,45 x 0,75 x 0,15 m, ser de metal ou alvenaria e não ter fechaduras com chaves.

Quadro 5 – Dimensões das mangueiras e requintes

Tipo	Mangueiras		Requinte
	Comprimento máximo (m)	Diâmetro mínimo (mm)	Diâmetro mínimo (mm)
"A"	30	38 (1 1/2")	13 (1/2")
"B"	30	63 (2 1/2")	16 (5/8")
"C"	30	63 (2 1/2")	16 (5/8")

Fonte: Decreto nº 5.792, 1973, adaptado pela autora.

Quanto ao Capítulo IX, na situação de emprego de tanque subterrâneo ou de superfície, somente é citada utilização de bomba de recalque, e esta deveria recalcar de forma direta na rede de incêndio, além de indicar a necessidade de uma bomba reserva com as mesmas características. Para o dimensionamento do equipamento, exigia-se capacidade mínima que possibilitasse a alimentação de dois hidrantes de modo simultâneo.

3.4.2 Lei Estadual nº 9.625/2011

Em 27 de dezembro de 2011, o governo estadual promulga a Lei Estadual nº 9.625, que institui o Código Estadual de Proteção Contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico e dá outras providências, revogando assim, após 38 anos, o Decreto Estadual nº 5.792, de 1973.

A respeito das exigências, elas são ampliadas para todo o estado, mas, com exceções:

Parágrafo único. Estão excluídas das exigências deste Código:

I - residências exclusivamente unifamiliares;

II - residências exclusivamente unifamiliares localizada no pavimento superior de edificações de ocupação mista, com até dois pavimentos e que possuam acessos independentes. (PARAÍBA, 2011, p. 2)

De acordo com o Artigo 2º da Lei nº 9.625, de 2011, tornam-se competências do Corpo de Bombeiros Militar do Estado da Paraíba (CBMPB), por intermédio da Diretoria de Atividade Técnicas (DAT):

I - estudar, analisar, planejar, normatizar, exigir e fiscalizar o cumprimento das disposições legais, assim como todo o serviço de segurança contra incêndio, explosão e controle de pânico na forma estabelecida nesta Lei;

- II - credenciar seus oficiais e praças;
- III - notificar e multar infratores das normas de segurança contra incêndio;
- IV - interditar edificações e áreas que apresentem risco iminente de sinistro;
- V - apreender materiais e equipamentos, que, por sua procedência ou característica, apresentem risco para a segurança contra incêndio e controle de pânico ou que estejam sendo comercializados sem o credenciamento junto ao CBMPB;
- VI - embargar obras e serviços que apresentem risco grave e iminente de incêndio e pânico.

A Lei nº 9.625/2011 ainda afirma, a partir do Artigo 6º, que:

Compete ao Comandante Geral do Corpo de Bombeiros Militar aprovar as Normas Técnicas (NT's), elaboradas conforme previsto nesta Lei [...], expedir Normas Técnicas contendo:

- I - a classificação das edificações, quanto à ocupação, carga de incêndio, altura e área construída;
 - II - as exigências relacionadas a inspeções, análise e aprovação de projetos das Instalações Preventivas de Proteção contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico nas edificações e áreas de risco;
 - III - as medidas de segurança contra incêndio e controle de pânico, no Estado da Paraíba;
 - IV - a obrigatoriedade do cumprimento das exigências estabelecidas nesta Lei e nas NT's por parte das pessoas físicas e jurídicas responsáveis, a qualquer título, pelas edificações e áreas de risco ou pela sua administração.
- (PARAÍBA, 2011, p. 2)

A legislação em questão, até o ano de 2023, recebeu duas atualizações: a Lei nº 9.882/2012 e a Lei nº 10.760/2016. Sendo esta última alterada para “disciplinar as saídas de emergência de casas de espetáculos, diversões ou eventos edificadas no Estado da Paraíba e dá outras providências.”.

Nessa direção, como resultado das mudanças firmadas pelo governo estadual da Paraíba, o Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba produziu até o momento, um total de dezesseis Normas Técnicas - além das revisões –, em sua grande maioria referente às diretrizes a serem seguidas nos sistemas de proteção e combate a incêndio em edificações.

A NT 01/2018 determina quais condições de segurança contra incêndios e pânico devem existir em edificações que servem de depósito e meio de comércio de fogos artificiais, além daqueles que promovem espetáculos pirotécnicos.

A NT 02/2011 classifica as edificações conforme os riscos e estabelece o distanciamento mínimo que edificações devem possuir.

A NT 003/2012 se refere os parâmetros a serem seguidos na instalação de hidrante urbano.

A NT 004/2013 classifica as edificações de acordo com a sua ocupação, carga de incêndio, altura e área construída.

A NT 006/2013 determina as exigências de projeto e de instalação de sinalização de segurança e emergência.

A NT 009/2014 indica condições em relação aos materiais de acabamento e de revestimento que devem ser utilizados como meio de combater a propagação de fogo e desenvolvimento de fumaça.

A NT 010/2014 trata dos requisitos necessários para segurança contra incêndio em centros esportivos.

A NT 011/2014 estabelece o procedimento quanto aos processos utilizados pelo Corpo de Bombeiros em relação a segurança de combate a incêndio.

A NT 012/2015 estipula requisitos para dimensionamento de saídas de emergência.

A NT 014/2016 aponta requisitos quanto ao acesso e estacionamento de viaturas de bombeiros em edificações.

A NT 015/2016 apresenta condições referentes ao dimensionamento, instalação manutenção, aceitação e manuseio de elementos que integram o sistema de hidrante de mangotinhos.

A NT 016/2019 elenca as adaptações necessárias a serem implementadas em edificações construídas antes do início de vigência do Código Estadual de Proteção Contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico.

A partir do exposto, verifica-se a primordialidade de aprofundamento nas Normas Técnicas referentes especificamente à temática: NT 002/2011, NT 004/2013 e a NT 015/2016.

Em relação às classificações gerais e exigências, é analisada a NT nº 002/2011 – Classificação das Edificações de Acordo com os Riscos e a NT nº 004/2013 - Classificação das Edificações e Áreas de Risco e Exigências das Medidas de Segurança contra Incêndio e Emergência.

A NT nº 002/2011 do CBMPB é expandida a partir de subclassificação. Para ocupações residenciais, passa-se a considerar risco do tipo baixo/pequeno/leve para residenciais multifamiliares, conforme Quadro 6.

Quadro 6 – Classificação de ocupação

Ocupação ou Destinação	Riscos				
	Baixo/pequeno/leve	Médio/ordinário		Alto/grande/extraordinário	
	A	B1	B2	C1	C2
V Residencial Privativas Multifamiliares	Edifícios multifamiliares				

Fonte: NT nº 002 CBMPB, 2011, adaptado pela autora.

Além disso, é introduzida a questão da utilização de paredes cegas para separar edificações a fim de diminuir a propagação do fogo caso haja incêndio, que de acordo com a NT nº 002/2011, devem ser feitas de alvenaria (espessura mínima de 25 cm), concreto (espessura mínima de 15 cm) ou outro tipo de material adequado e que consigam resistir à no mínimo 4 horas de fogo, desde que não haja aberturas.

Figura 14 – Exemplo de parede cega



Fonte: NT nº 002 CBMPB, 2011.

Quadro 7 – Distanciamento mínimo entre edificações em metros

	Classe A	Classe B-1	Classe B-2	Classe C-1	Classe C-2
Classe A	Parede cega	Parede cega	5,00	7,00	9,00
Classe B-1	Parede cega	Parede cega	5,00	7,00	9,00
Classe B-2	5,00	5,00	5,00	7,00	9,00
Classe C-1	7,00	7,00	7,00	7,00	9,00
Classe C-2	9,00	9,00	9,00	9,00	10,00

Fonte: NT nº 002 CBMPB, 2011, adaptado pela autora.

Seguindo a NT nº 004/2013 do CBMPB, a edificação pode ser classificada conforme à sua ocupação (Quadro 8), carga de incêndio (Quadro 9), altura (Quadro 10) e área construída (Quadros 11 e 12). Esta classificação objetiva determinar as Instalações Preventivas de Proteção contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico a serem instaladas.

Anteriormente à NT nº 004/2013 do CBMPB, as exigências estaduais para controle e combate a incêndio eram mais focadas na utilização de hidrantes, extintores e detalhamentos de reservatórios, bombas, vazões e pressões. Então, os outros componentes dos sistemas de prevenção e combate eram executados principalmente em consonância com NBR's específicas. A esse respeito, Brentano (2007, p.48) menciona que "As leis municipais sempre devem ser adotadas e, na sua inexistência, devem ser seguidas, na ordem, as estaduais e norma brasileira."

Para edificações do Grupo A – Residencial (Divisão A-2, A-3 e Condomínios Residenciais), a norma estabelece:

- a) Acesso de viatura na edificação;
- b) Segurança estrutural contra incêndio e pânico;
- c) Compartimentação vertical;
- d) Controle de materiais de acabamento;
- e) Saídas de emergência;
- f) Brigada de incêndio;
- g) Iluminação de emergência;
- h) Alarme de incêndio
- i) Sinalização de emergência
- j) Extintores;
- k) Hidrante e/ou mangotinhos;

Quadro 8 – Classificação das edificações residenciais quanto à ocupação ou uso

Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Descrição	Tipificação
A	Residencial	A-1	Habitação unifamiliar	Condomínios de casas térreas ou assobradadas isoladas e assemelhadas.
		A-2	Habitação multifamiliar	Condomínios de casas térreas ou assobradadas não isoladas, edifícios de apartamentos em geral e condomínios verticais e assemelhados.
		A-3	Habitação coletiva	Pensionatos, internatos, alojamentos, mosteiros, conventos, residências geriátricas com capacidade máxima de 16 leitos e assemelhado.

Fonte: NT nº 004 CBMPB, 2013, adaptado pela autora.

Destaca-se, que inexistentes no Decreto nº 5.7393, de 1973, as classificações quanto à altura e à carga de incêndio são implementadas a partir da NT nº 004/2013.

Quadro 9 – Classificação das edificações quanto à carga de incêndio

Risco	Carga de Incêndio
Baixo	até 300MJ/m ²
Médio	Entre 300 e 1.200MJ/m ²
Alto	Acima de 1.200MJ/m ²

Fonte: NT nº 004 CBMPB, 2013.

Quadro 10– Classificação das edificações quanto à altura

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

Fonte: NT nº 004 CBMPB, 2013.

Quadro 11 – Exigências para edificações com área construída menor ou igual a 750 m² ou altura inferior ou igual a 12,00 m

Instalações Preventivas de Proteção contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico (IPPCIEConP)	A, D, E e G	B	C	F			H			I e J	L
				F2, F3, F4, F6, F7 e F8	F1 e F5	F9 e F10	H1, H4 e H6	H2 e H3	H5		
Controle de Materiais de Acabamento	-	X	-	X	X	-	-	X	X	-	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X ¹	X ²	X ¹	X ³	X ³	X ³	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	-
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Brigada de Incêndio	-	-	-	X ⁴	X ⁴	X ⁴	-	-	-	-	X

NOTAS ESPECÍFICAS:

- 1 - Somente para as edificações com altura superior a 6 m;
- 2 - Estão isentos os motéis que não possuam corredores internos de serviços;
- 3 - Para edificação com lotação superior a 50 pessoas ou altura superior a 6 m;
- 4 – Exigido para lotação superior a 100 pessoas.

NOTAS GENÉRICAS:

- a - Para o grupo M, ver tabelas específicas;
- b - A Divisão L1 (Explosivos) está limitada à edificação térrea até 30 m² (observar NT-01 do CBMPB);
- c - Quanto às Divisões L2 e L3, só haverá análise mediante o Conselho Técnico Normativo e/ou o Conselho Técnico Deliberativo;
- d - Os subsolos das edificações devem ser compartimentados com PCF P-90 em relação aos demais pisos contíguos;

Fonte: NT nº 004 CBMPB, 2013.

Quadro 12 – Exigências para edificações com área construída superior a 750 m² ou altura superior a 12,00 m

Grupo de ocupação e uso	GRUPO A - RESIDENCIAL					
Divisão	A-2, A-3 e Condomínios Residenciais					
Instalações Preventivas de Proteção contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico (IPPCIEConP)	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio e Pânico	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ²	X ²	X ²
Controle de Materiais de Acabamento	-	-	-	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ¹
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Alarme de Incêndio	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrante e/ou Mangotinhos	X ⁴	X ⁴	X	X	X	X

NOTAS ESPECÍFICAS:

- 1 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 80 m;
- 2 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça somente nos átrios;
- 3 – Pode ser substituído pelo Sistema de interfone, desde que cada apartamento possua um ramal ligado à central, que deve ficar numa portaria com vigilância humana 24 horas e tenha uma fonte autônoma, com duração mínima de 60 min;
- 4 – Para edificações com área total construída igual ou superior a 1.500,00 m² ou número de pavimentos superior a dois.

Fonte: NT nº 004 CBMPB, 2013, adaptado pela autora.

Para as exigências quanto ao uso de hidrantes, analise-se a NT nº 015/2016 do CBMPB – Sistemas de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio. Seguindo o item 5.1.1 da NT referida, o Quadro 13, especifica o dimensionamento de sistemas de hidrantes e mangotinhos a partir da classificação em tipo 1 (mangotinhos) e tipo 2, 3 4 e 5 (hidrantes).

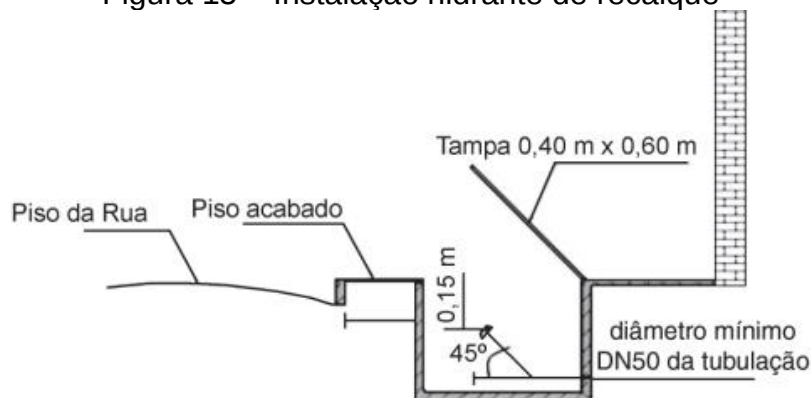
Quadro 13 – Tipos de sistemas de proteção por hidrante ou mangotinho

Tipo	Esguicho regulável (DN)	Mangueiras de incêndio		Número de expedições	Vazão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável (L/min)	Pressão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável (mca)
		DN (mm)	Comprimento (m)			
1	25	25	30	simples	100	80
2	40	40	30	simples	150	30
3	40	40	30	simples	200	40
4	40	40	30	simples	300	65
	65	65	30	simples	300	30
5	65	65	30	duplo	600	60

Fonte: NT nº 015 CBMPB, 2016.

Quanto ao dispositivo de recalque, o item 5.3 da NT nº 015/2016 afirma a necessidade do elemento ter um distanciamento de 0,50 m da rua, estar enterrado numa caixa feita de alvenaria e resguardado com uma tampa de no mínimo 0,40 x 0,60 m. Além disso, o dispositivo deve ser instalado em local sem fluxo de veículos. Caso a edificação possua um distanciamento elevado quanto ao leito carroçável, faz-se necessário na portaria um dispositivo de recalque do tipo coluna. Caso a edificação possua um distanciamento elevado quanto ao leito carroçável, faz-se necessário na portaria um dispositivo de recalque do tipo coluna.

Figura 15 – Instalação hidrante de recalque



Fonte: NT nº 015 CBMPB, 2016.

Com base nos requisitos específicos fixados no item 5.6 da NT nº 015/2016, faz-se necessário a utilização dos materiais do Quadro 14 para os pontos de hidrante e mangotinhos. Os pontos de tomada de água devem estar alocados com uma altura entre 1,0 m e 1,5 m em relação ao piso e uma distância de até 5 m das saídas.

Quadro 14 – Componentes para cada hidrante ou mangotinho

Materiais	Tipos de sistemas				
	I	2	3	4	5
Abrigo(s)	Opcional	Sim	Sim	Sim	Sim
Mangueira(s) de incêndio	Não	Tipo 1 (residencial) ou tipo 2 (demais ocupações)	Tipo 2,3,4 ou 5	Tipo 2,3,4 ou 5	Tipo 2,3,4 ou 5
Chaves para hidrantes, engate rápido	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Esguicho(s)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Mangueira semirrígida	Sim	Não	Não	Não	Não

Fonte: NT nº 015 CBMPB, 2016.

Para o dimensionamento do sistema, o item 5.8 da NT nº 015/2016 fixa 100 mca como pressão máxima de trabalho em esguichos, 5 m/s de velocidade máxima de água na coluna de incêndio e 2 m/s (sucção negativa) e 3 m/s (sucção positiva) como limites na tubulação de sucção de bombas de incêndio.

Segundo o item 5.9 da NT nº 015/2016, para a reserva técnica de incêndio, deve-se seguir os valores do Quadro 15, considerando como parâmetros a ocupação, a área e o tipo de risco. A respeito do reservatório, “pode ser subdividido desde que todas as unidades estejam ligadas diretamente à tubulação de sucção da bomba de incêndio e tenha subdivisões em unidades mínimas de 3 m³.” (NT nº 015/2016 CBMPB, 2016).

Quadro 15 – Tipos de sistemas e volume de reserva de incêndio mínima (m³)

Área das edificações e áreas de risco	CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO CONFORME NT Nº 004/2013 - CBMPB				
	A-2, A-3, C-1, D-1 (até 300MJ/m²), D-2, D-3 (até 300MJ/m²), D-4 (até 300MJ/m²), E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6, F-1 (até 300MJ/m²), F-2, F-3, F-4, F-8, G-1, G-2, G-3, G-4, H-1, H-2, H-3, H-5, H-6; I-1, J-1, J-2 3 M-3.	D-1 (acima de 300 MJ/m²), D-3 (acima de 300 MJ/m²), D-4 (acima de 300 MJ/m²), B-1, B-2, C-2 (acima de 300 MJ/m²), C-3, F-1 (acima de 300 MJ/m²), F-5, F-6, F-7, F-9, F-10, H-4, I-2 (acima de 300 MJ/m²), J-2 e J-3 (acima de	C-2 (acima de 1.000MJ/m²), I-2 (acima de 800MJ/m²), J-3 (acima de 800 MJ/m²), L-1, M-1, M-5	G-5, I-3, J-4, L-2 e L-3	
Até 2.500 m²	Tipo 1 RTI 5 m³	Tipo 2 RTI 10 m³	Tipo 3 RTI 15 m³	Tipo 4 RTI 25 m³	Tipo 4 RTI 30 m³
Acima de 2.500 m² até 5.000 m²	Tipo 1 RTI 10 m³	Tipo 2 RTI 15 m³	Tipo 3 RTI 20 m³	Tipo 4 RTI 30 m³	Tipo 4 RTI 45 m³
Acima de 5.000 m² até 10.000 m²	Tipo 1 RTI 15 m³	Tipo 2 RTI 20 m³	Tipo 3 RTI 25 m³	Tipo 4 RTI 40 m³	Tipo 5 RTI 65 m³
Acima de 10.000 m² até 20.000 m²	Tipo 1 RTI 20 m³	Tipo 2 RTI 25 m³	Tipo 3 RTI 35 m³	Tipo 4 RTI 60 m³	Tipo 5 RTI 95 m³
Acima de 20.000 m² até 50.000 m²	Tipo 1 RTI 25 m³	Tipo 2 RTI 35 m³	Tipo 3 RTI 45 m³	Tipo 4 RTI 90 m³	Tipo 5 RTI 120 m³
Acima de 50.000 m²	Tipo 1 RTI 35 m³	Tipo 2 RTI 45 m³	Tipo 3 RTI 70 m³	Tipo 4 RTI 110 m³	Tipo 5 RTI 180 m³

Fonte: NT nº 015 CBMPB, 2016.

A cerca dos componentes das instalações, a NT nº 015/2016 lista no item 5.11 que, para o sistema hidráulico de combate a incêndio, o diâmetro nominal mínimo da tubulação deve ser de DN 65 (2 1/2”), porém, com ressalvas:

Para sistemas tipo 1 ou 2 poderá ser utilizada tubulação com diâmetro nominal DN50 (2”) nas edificações de até 30 metros de altura. Para edificações com altura superior a 60 metros, a tubulação do sistema deverá ter diâmetro mínimo DN75 (3”), e para edificações com altura superior a 90 metros, a tubulação a ser utilizada deverá ter diâmetro mínimo DN100 (4”).

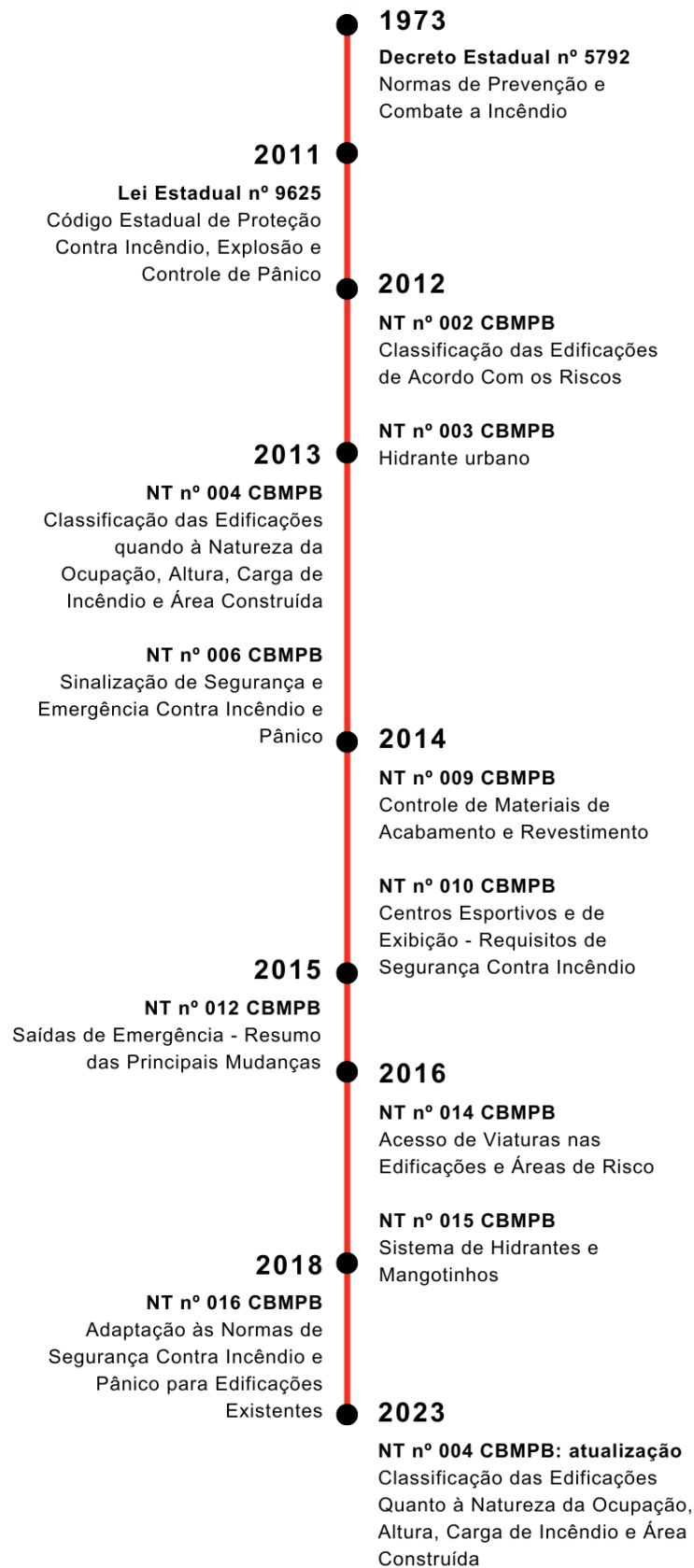
Relativamente às bombas de incêndio – exigidas a partir da NT nº 015/2016 –, o Anexo C define que “Quando o abastecimento é feito por bomba de incêndio, deve possuir pelo menos uma bomba elétrica ou de combustão interna, devendo ser utilizada para este fim.”. (NT nº 015/2016 CBMPB, 2016) Além disso, a Norma não recomenda bombas de incêndio que ultrapassem pressões de 100 mca.

Durante a elaboração do presente trabalho, a NT nº 004/2013 passou por processo de atualização – NT nº 004/2023 –, embora ainda não tenha sido oficialmente estabelecida. Porém, optou-se por incluí-la brevemente neste estudo como elemento comparativo, considerando as futuras mudanças e impactos que sua implementação trará.

Em relação as principais atualizações da NT nº 004 do CBMPB para edificações residenciais (Grupo A), pode-se citar a alteração na classificação quanto à área construída, que mudou de 750 m² para 930 m², além de inclusão como exigência a compartimentação horizontal, instalação de hidrantes e mangotinhos independentemente da área e altura, e a exclusão da possibilidade de substituição de alarmes de incêndio por sistema de interfone.

A linha do tempo (Figura 16), elenca os principais pontos da evolução entre 1973 e 2023.

Figura 16 – Linha do tempo da legislação e normativas para edificações na Paraíba entre 1973 e 2023



Fonte: Autora, 2023.

4 METODOLOGIA

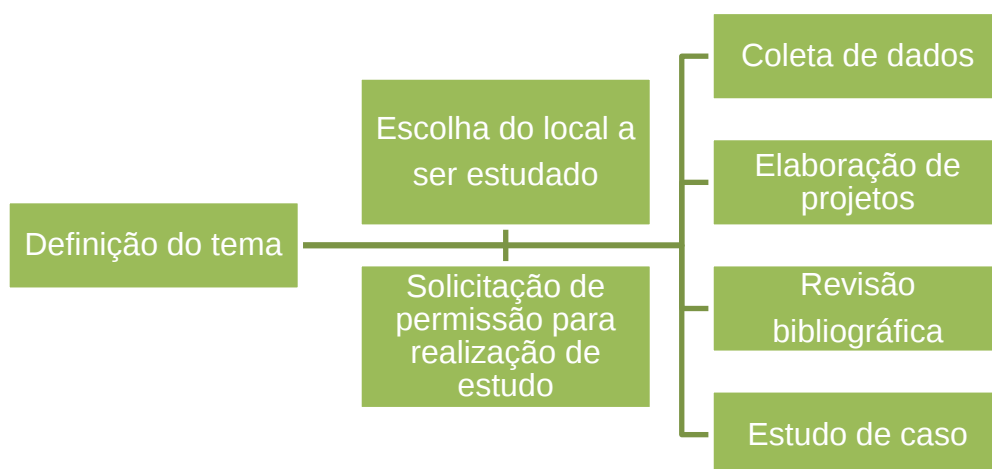
Adotou-se para este trabalho uma metodologia de estudo de caso baseando-se em análise documental. Inicialmente, entrou-se em contato com a síndica do condomínio, informando o interesse do estudo e os objetivos citados anteriormente. A partir da autorização, iniciou-se o levantamento de dados em um apartamento tipo e nas áreas comuns do prédio, coletando as dimensões gerais com o auxílio de uma trena métrica de 7m e registrando fotograficamente.

Tais dados foram necessários para posterior elaboração de projetos no software AutoCad, como planta baixa do pavimento tipo e isométrico da rede de hidrantes, visto que os projetos originais não estavam disponíveis para consulta, segundo o que foi informado pela síndica, principalmente pela questão da idade da construção e a construtora responsável pela obra ter sido incorporada à outra empresa do mesmo ramo.

Em seguida, foi realizada uma revisão da literatura, com o objetivo de buscar e analisar os regulamentos antigos e atuais sobre o tema, por exemplo, decretos estaduais, normas técnicas do Corpo de Bombeiros.

O objetivo foi de identificar os principais pontos para montar o comparativo entre elas, destacando as mudanças mais significativas e verificando a implementação junto aos projetos produzidos.

Figura 17 – Fluxograma de metodologia

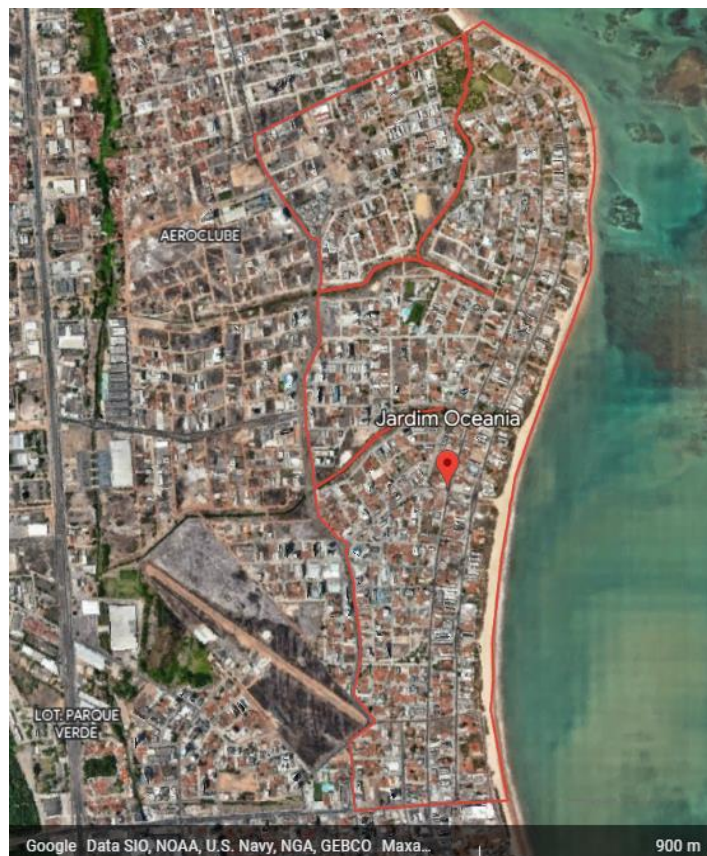


5 ESTUDO DE CASO

5.1 DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO

A edificação residencial multifamiliar escolhida como estudo de caso, está localizada no bairro Jardim Oceania, no municio de João Pessoa/PB e foi entregue no ano de 1997. Segundo dados da Ficha Cadastral de Imóveis da Prefeitura de João Pessoa, é um edifício de alto padrão, possui 2398,50 m² de área de terreno, 7102,08 m² de área edificada e 38,36 m de altura.

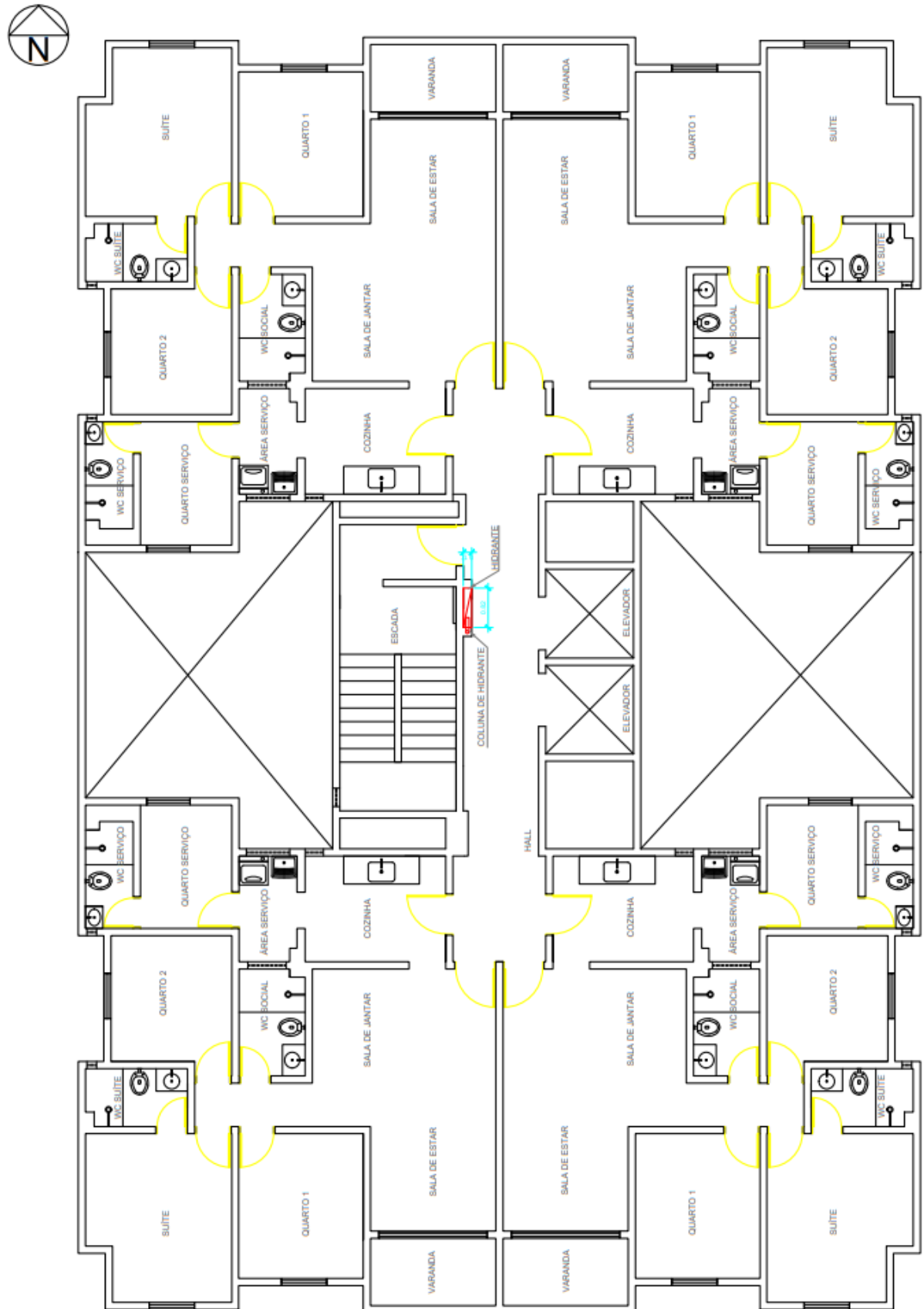
Figura 18 – Bairro Jardim Oceania em João Pessoa, Paraíba



Fonte: Google Earth, 2023.

É composto por 12 pavimentos tipos – cada um contendo 4 apartamentos idênticos com salas de estar e jantar, varanda, cozinha, área de serviço, dependência de serviço com banheiro, banheiro social, dois quartos e uma suíte -, pilotis, mezanino, coberta e reservatório superior. Além disso, possui garagem predominantemente coberta, salão de festas, área kids, piscina, churrasqueira e quadra esportiva

Figura 19 – Planta baixa do pavimento tipo com indicação de hidrante



Fonte: Autora, 2023.

5.2 CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO E EXIGÊNCIAS

5.2.1 Classificação quanto à ocupação, altura e área construída

Seguindo a NT nº 004/2013 do CBMPB, a edificação foi classificada conforme à sua ocupação, altura e área construída.

A classificação da edificação de acordo com a ocupação residencial, habitação multifamiliar, se enquadra na divisão A-2.

Quadro 16 – Classificação das edificações quanto à ocupação ou uso

Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Descrição	Tipificação
A	Residencial	A-1	Habitação unifamiliar	Condomínios de casas térreas ou assobradadas isoladas e assemelhadas.
		A-2	Habitação multifamiliar	Condomínios de casas térreas ou assobradadas não isoladas, edifícios de apartamentos em geral e condomínios verticais e assemelhados.
		A-3	Habitação coletiva	Pensionatos, internatos, alojamentos, mosteiros, conventos, residências geriátricas com capacidade máxima de 16 leitos e assemelhado.

Fonte: NT nº 004 CBMPB, 2013, adaptado pela autora.

Considerando a altura entre o primeiro piso e o último pavimento, antes do átrio, 38,36 m e área edificada de 7102,08 m², a edificação classifica-se como tipo VI, Edificação Alta.

Quadro 17 – Classificação das edificações quanto à altura

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

Fonte: NT nº 004 CBMPB, 2013, adaptado pela autora.

Quadro 18 – Exigências para edificações com área construída superior a 750 m² ou altura superior a 12,00 m

Grupo de ocupação e uso	GRUPO A - RESIDENCIAL					
Divisão	A-2, A-3 e Condomínios Residenciais					
Instalações Preventivas de Proteção contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico (IPPCIEConP)	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio e Pânico	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ²	X ²	X ²
Controle de Materiais de Acabamento	-	-	-	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ¹
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Alarme de Incêndio	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrante e/ou Mangotinhos	X ⁴	X ⁴	X	X	X	X

NOTAS ESPECÍFICAS:

1 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 80 m;

2 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça somente nos átrios;

3 – Pode ser substituído pelo Sistema de interfone, desde que cada apartamento possua um ramal ligado à central, que deve ficar numa portaria com vigilância humana 24 horas e tenha uma fonte autônoma, com duração mínima de 60 min;

4 – Para edificações com área total construída igual ou superior a 1.500,00 m² ou número de pavimentos superior a dois.

Fonte: NT nº 004 CBMPB, 2013, adaptado pela autora.

Conforme o Quadro 18, as exigências para edificações com área construída superior a 750 m² ou altura superior a 12,00 m, são:

- a) Acesso de viatura na edificação;
- b) Segurança estrutural contra incêndio e pânico;
- c) Compartimentação vertical;
- d) Controle de materiais de acabamento;
- e) Saídas de emergência;

- f) Brigada de incêndio;
- g) Iluminação de emergência;
- h) Sinalização de emergência;
- i) Alarme de incêndio;
- j) Extintores;
- k) Hidrantes.

5.2.2 Classificação quanto à carga de incêndio

Quanto à carga de incêndio, a edificação apresenta risco baixo, desse modo, sua carga de incêndio é de até 300 MJ/m².

Quadro 19 – Classificação das edificações quanto à carga de incêndio

Risco	Carga de Incêndio
Baixo	até 300MJ/m ²
Médio	Entre 300 e 1.200MJ/m ²
Alto	Acima de 1.200MJ/m ²

Fonte: NT nº 004 CBMPB, 2013, adaptado pela autora.

5.2.3 Sistema de hidrante e dimensionamento

Para as especificações a respeito do hidrante, verifica-se através do Quadro 20 que a edificação se enquadra no Tipo 2, necessitando de esguicho regulável de DN 40, mangueira de incêndio com DN 40 e comprimento de 30 m, vazão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável de 150 L/s e pressão mínima de 30 mca.

Quadro 20 – Tipos de sistemas de proteção por hidrante ou mangotinho

Tipo	Esguicho regulável (DN)	Mangueiras de incêndio		Número de expedições	Vazão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável (L/min)	Pressão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável (mca)
		DN (mm)	Comprimento (m)			
1	25	25	30	simples	100	80
2	40	40	30	simples	150	30
3	40	40	30	simples	200	40
4	40	40	30	simples	300	65
	65	65	30	simples	300	30
5	65	65	30	duplo	600	60

Fonte: NT nº 015 CBMPB, 2016, adaptado pela autora.

Os hidrantes dos sistemas Tipo 2, de acordo com o Quadro 21, devem ter como componentes: abrigo, mangueira de incêndio, chaves para hidrantes do tipo engaste rápido e esguichos. Na edificação

Quadro 21 – Componentes para cada hidrante ou mangotinho

Materiais	Tipos de sistemas				
	1	2	3	4	5
Abrigo(s)	Opcional	Sim	Sim	Sim	Sim
Mangueira(s) de incêndio	Não	Tipo 1 (residencial) ou tipo 2 (demais ocupações)	Tipo 2,3,4 ou 5	Tipo 2,3,4 ou 5	Tipo 2,3,4 ou 5
Chaves para hidrantes, engate rápido	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Esguicho(s)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Mangueira semirrígida	Sim	Não	Não	Não	Não

Fonte: NT nº 015 CBMPB, 2016, adaptado pela autora.

Figura 20 – Abrigo de hidrante



Fonte: Autora, 2023.

Figura 21 – Mangueira de hidrante com esguicho



Fonte: Autora, 2023.

Considerando 5 m/s como a velocidade máxima de água na tubulação de incêndio, calcula-se o diâmetro a partir da vazão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável, 150 L/min (0,0025 m³/s):

$$V = \frac{Q}{A}$$

$$5 = 0,0025 \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

$$D = \sqrt{0,1571}$$

$$D = 0,396 \text{ m ou } 39,6 \text{ mm}$$

Onde,

V – velocidade da água (m/s)

Q – vazão da água (m³/s)

A – área interna da tubulação (m²)

Adota-se o DN 65 para a tubulação de incêndio, com diâmetro interno de 68,6 mm. Sendo estes já utilizados na edificação, conforme as Figuras 22 e 23.

Figura 22 – Válvula de retenção na tubulação de incêndio



Fonte: Autora, 2023.

Figura 23 – Tubulação de incêndio



Fonte: Autora, 2023.

Quanto às pressões e perdas de carga, considerou-se os dois hidrantes mais desfavoráveis em relação às suas alturas geométricas, instalados nos dois últimos pavimentos tipo.

$$PA' = PA + \Delta H - h_{aa'}$$

Onde,

PA – pressão à montante do hidrante;

PA' – pressão à jusante do hidrante;

ΔH – diferença de altura geométrica entre os pontos A e A';

$h_{aa'}$ – perda de carga.

Iniciando pela perda de carga unitária (J) entre o fundo do reservatório e o hidrante do 12º pavimento, tem -se:

$$J = 10,643 \times (Q/C)^{1,85} \times D^{-4,87}$$

$$J = 10,65 \times (0,0025/120)^{1,85} \times 0,0686^{-4,87}$$

$$J = 0,0108 \text{ m/m}$$

Como parte do comprimento total (L), o comprimento real (Lr) resultou em 5,33 m e o comprimento equivalente das singularidades (Leq) - composto por entrada normal, um registro de gaveta, uma válvula de retenção horizontal e um tê de saída lateral - em:

$$Leq = 0,9 + 0,4 + 5,20 + 4,3 = 10,80 \text{ m}$$

$$Lt = Lr + \Sigma Leq = 5,33 + 10,80 = 16,13 \text{ m}$$

Logo, a perda de carga no trecho

$$h_{aa'} = J \times Lt = 0,0108 \times 16,13 = 0,1742 \text{ mca}$$

Com isso, a pressão no pavimento do 12º pavimento é de:

$$PA' = PA + \Delta H - h_{aa'}$$

$$PA' = 0 + 5,33 - 0,1742 = 5,156 \text{ mca}$$

Para o hidrante do 11º pavimento, a vazão será igual a metade da vazão do trecho anterior, logo, $Q' = 0,00125 \text{ m}^3/\text{s}$. Em seguida, calcula-se a perda de carga no trecho,

$$J = 10,65 \times (Q/C)^{1,85} \times D^{-4,87}$$

$$J = 10,65 \times (0,00125/120)^{1,85} \times 0,0686^{-4,87}$$

$$J = 0,0030 \text{ m/m}$$

O comprimento real (L_r) é de 2,75 m e o comprimento equivalente das singularidades (L_{eq}), composto apenas por um tê de saída lateral, totalizando:

$$L_t = L_r + \Sigma L_{eq} = 2,75 + 4,3 = 7,05 \text{ m}$$

Logo, a perda de carga no trecho será de:

$$h_{ab'} = J \times L_t = 0,0030 \times 7,05 = 0,02115 \text{ mca}$$

Com isso, a pressão no hidrante do 11º pavimento é de:

$$PB' = PA' + \Delta H - h_{ab'}$$

$$PB' = 5,156 + 2,75 - 0,02115 = 7,885 \text{ mca}$$

Ambas as pressões calculadas são inferiores ao valor de pressão mínima requerida de 30 mca estipulado pela NT nº 015/2013 (Quadro 20). Isso pode ser justificado pelo fato do edifício não possuir bombas de incêndio.

Quanto ao hidrante de passeio, verificou-se sua instalação em uma parte do passeio que é utilizada como estacionamento externo e não há sinalização ou

bloqueio da área em questão. A tampa da caixa do dispositivo de recalque apresentava desgaste não possuía identificação. Por causa da exposição externa, o elemento acaba acumulando folhas, lixo, água e necessita de manutenções periódicas.

Figura 24 - Hidrante de passeio



Fonte: Autora, 2023.

Figura 25 - Caixa do hidrante de passeio



Fonte: Autora, 2023.

5.2.4 Reserva Técnica de Incêndio (RTI)

Segundo a NT nº 015/2016 do CBMPB, a edificação deverá possuir uma RTI de 20 m³ (20.000L), baseando-se na área construída – acima de 5.000 m² até 10.000 m² -, e a classificação A-2, Tipo 2.

Quadro 22 – Tipos de sistemas e volume de reserva de incêndio mínima (m³)

Área das edificações e áreas de risco	CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO CONFORME NT Nº 004/2013 - CBMPB				
	A-2, A-3, C-1, D-1 (até 300MJ/m ²), D-2, D-3 (até 300MJ/m ²), D-4 (até 300MJ/m ²), E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6, F-1 (até 300MJ/m ²), F-2, F-3, F-4, F-8, G-1, G-2, G-3, G-4, H-1, H-2, H-3, H-5, H-6; I-1, J-1, J-2 3 M-3.	D-1 (acima de 300 MJ/m ²), D-3 (acima de 300 MJ/m ²), D-4 (acima de 300 MJ/m ²), B-1, B-2, C-2 (acima de 300 MJ/m ²), C-3, F-1 (acima de 300 MJ/m ²), F-5, F-6, F-7, F-9, F-10, H-4, I-2 (acima de 300 MJ/m ²), J-2 e J-3 (acima de	C-2 (acima de 1.000MJ/m ²), I-2 (acima de 800MJ/m ²), J-3 (acima de 800 MJ/m ²), L-1, M-1, M-5	G-5, I-3, J-4, L-2 e L-3	
Até 2.500 m ²	Tipo 1 RTI 5 m ³	Tipo 2 RTI 10 m ³	Tipo 3 RTI 15 m ³	Tipo 4 RTI 25 m ³	Tipo 4 RTI 30 m ³
Acima de 2.500 m ² até 5.000 m ²	Tipo 1 RTI 10 m ³	Tipo 2 RTI 15 m ³	Tipo 3 RTI 20 m ³	Tipo 4 RTI 30 m ³	Tipo 4 RTI 45 m ³
Acima de 5.000 m ² até 10.000 m ²	Tipo 1 RTI 15 m ³	Tipo 2 RTI 20 m ³	Tipo 3 RTI 25 m ³	Tipo 4 RTI 40 m ³	Tipo 5 RTI 65 m ³
Acima de 10.000 m ² até 20.000 m ²	Tipo 1 RTI 20 m ³	Tipo 2 RTI 25 m ³	Tipo 3 RTI 35 m ³	Tipo 4 RTI 60 m ³	Tipo 5 RTI 95 m ³
Acima de 20.000 m ² até 50.000 m ²	Tipo 1 RTI 25 m ³	Tipo 2 RTI 35 m ³	Tipo 3 RTI 45 m ³	Tipo 4 RTI 90 m ³	Tipo 5 RTI 120 m ³
Acima de 50.000 m ²	Tipo 1 RTI 35 m ³	Tipo 2 RTI 45 m ³	Tipo 3 RTI 70 m ³	Tipo 4 RTI 110 m ³	Tipo 5 RTI 180 m ³

Fonte: NT nº 015 CBMPB, 2016, adaptado pela autora.

O Anexo 1 apresenta a perspectiva isométrica do sistema de hidrantes, além da representação do reservatório superior do edifício com a RTI e o volume de água para consumo normal.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do exposto, atingiu-se os três pontos desejados no início do trabalho. A revisão da literatura possibilitou uma melhor compreensão das principais ocorrências de incêndio em edifícios no Brasil, que expôs na época a necessidade da implementação de medidas de segurança de combate e prevenção a incêndios. Tais tragédias impactaram fortemente na urgência de aperfeiçoamento na Legislação quanto ao tema, tornando as Leis mais abrangentes ao longo dos anos.

Nesse viés, comparou-se o Decreto Estadual da Paraíba nº 5.792, de 1973, que estabeleceu as “Normas de Prevenção e Combate a Incêndio” com a Lei Estadual nº 9.625, de 2011, que instituiu o “Código Estadual de Proteção Contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico”, a fim de apontar os principais pontos de cada documento e identificar as mudanças e evoluções mais significativas no estado.

Com o estudo de caso de um edifício residencial multifamiliar, analisou-se a aplicação dos regulamentos vigentes, mais especificamente quanto às instalações que compõem o sistema de hidrantes. Como resultado, atestou-se que a pressão mínima exigida para hidrantes em edifícios residenciais foi de 5 mca para 30 mca, um aumento expressivo de 500%, que pode ser justificado pela necessidade de utilização de bomba de incêndio, item que passou a ser exigido após a Lei nº 9.625/2011.

Outro ponto a se destacar é a respeito da vazão mínima de água nas tubulações de incêndio, que para edificações com baixo risco de incêndio e do grupo A, mudou de 120 L/s para 150 L/s. Além disso, o diâmetro da tubulação de incêndio que tinha como mínimo 63 mm, agora passa a ser permitida sua instalação no formato DN 50 e com uma “folga”, no formato DN 75.

Desse modo, o trabalho evidenciou a importância da explorar o que pode ser aprimorado nas legislações sobre combate e prevenção a incêndio, com o intuito de evitar sinistros e preservar vidas. As atualizações devem acompanhar os avanços tecnológicos e exemplos advindos de outras regiões, como forma de aumentar sua abrangência. Para estudos futuros, sugere-se um comparativo mais completo que inclua todas as exigências de segurança estabelecidas pelo CBMPB, além de uma análise acerca das modificações instauradas na versão de 2023 da Norma Técnica nº 004, também do CBMPB.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Rodrigo Paulo de et al. **Projeto Preventivo Contra Incêndio: Estudo de caso de edificação comercial**. 2018.

ARBEX, D. **Todo dia a mesma noite: A história não contada da Boate Kiss**. Ed. Intrínseca. 2018.

BRASIL. Decreto nº 5.792, de 1º de fevereiro de 1973. **Normas de prevenção e combate a incêndios no Estado da Paraíba**. Diário Oficial do Estado da Paraíba, João Pessoa, PB, 1º fev. 1973.

BRENTANO, Telmo. **Instalações hidráulicas de combate a incêndios nas edificações**. EDIPUCRS, 2004.

BUBLITZ, J. **“Imagens fortíssimas”, recorda fotógrafo que cobriu incêndio em Porto Alegre em 1976; veja fotos**. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/porto-alegre/noticia/2021/04/imagens-fortissimas-recorda-fotografo-que-cobriu-incendio-em-porto-alegre-em-1976-veja-fotos-cknz0huil00940198driag2nw.html>>.

CAMPANHÃ, Ronaldo. **Estudo de caso de adaptação de edificação existente às normas vigentes de segurança contra incêndio no estado de São Paulo**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - PECE, São Paulo, 2019.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. **Norma Técnica nº. 02/2012 - CBMPB: Classificação das edificações de acordo com os riscos**. João Pessoa: CBMPB, 2012.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. **Norma Técnica nº. 04/2013 - CBMPB: Classificação das Edificações quanto à Natureza da Ocupação, Altura, Carga de Incêndio e Área Construída.** João Pessoa: CBMPB, 2013.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. **Norma Técnica nº. 04/2023 - CBMPB: Consulta Pública - Classificação das Edificações quanto à Natureza da Ocupação, Altura, Carga de Incêndio e Área Construída.** João Pessoa: CBMPB, 2023.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. **Norma Técnica nº. 06/2013 - CBMPB: Sinalização de segurança e emergência contra incêndio e pânico.** João Pessoa: CBMPB, 2013.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. **Norma Técnica nº. 09/2014 - CBMPB: Controle de materiais de acabamento e revestimento.** João Pessoa: CBMPB, 2014.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. **Norma Técnica nº. 12/2015 - CBMPB: Saídas de emergência - Resumo das principais mudanças.** João Pessoa: CBMPB, 2015.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. **Norma Técnica nº. 14/2016 - CBMPB: Acesso de viaturas nas edificações e áreas de risco.** João Pessoa: CBMPB, 2016.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. **Norma Técnica nº. 15/2016 - CBMPB: Sistema de hidrantes e mangotinhos.** João Pessoa: CBMPB, 2016.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. Norma Técnica nº. 16/2019 - CBMPB: Adaptação às normas de segurança contra incêndio e pânico para edificações existentes. João Pessoa: CBMPB, 2019.

DO G1, R. S. Incêndio em boate provoca pânico e mortes em Santa Maria, no RS. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2013/01/incendio-em-boate-provoca-panico-e-mortes-em-santa-maria-no-rs.html>>.

Fotos da perícia mostram interior da Kiss após tragédia. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/fotos/2013/03/fotos-da-pericia-mostram-interior-da-kiss-apos-tragedia.html>>.

Fotos e relato cronológico relembram incêndio no Edifício Joelma, em São Paulo, que deixou 187 mortos, há 45 anos. Disponível em: <<https://blogs.oglobo.globo.com/blog-do-acervo/post/relembre-o-incendio-do-edificio-joelma-uma-das-maiores-tragedias-do-pais-completa-45-anos.html>>.

Incêndio das Lojas Renner completa 45 anos. Disponível em: <<https://igp.rs.gov.br/incendio-das-lojas-renner-45-anos-depois>>.

O incêndio do Edifício Andraus. Disponível em: <<https://novo.saopauloantiga.com.br/o-incendio-do-andraus-como-nunca-visto-antes/>>.

PARAÍBA. Lei nº 10.760, de 17 de setembro de 2016. Altera dispositivos da Lei nº 9.625, de 27 de dezembro de 2011, para disciplinar as saídas de emergência de casas de espetáculos, diversões ou eventos edificadas no Estado da Paraíba e dá outras providências. João Pessoa, PB: Diário Oficial da União, 2016.

PARAÍBA. **Lei nº 9.625**, de 27 de dezembro de 2011. **Institui o Código Estadual de Proteção Contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico e dá outras providências**. João Pessoa, PB: Diário Oficial da União, 2011.

PARAÍBA. **Lei nº 9.882**, de 19 de setembro de 2012. **Altera dispositivos da Lei nº 9.625 de 27 de dezembro de 2011, que institui o Código Estadual de Proteção Contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico e dá outras providências**. João Pessoa, PB: Diário Oficial da União, 2012.

PEREIRA, A. G. **Prevenção de incêndios nas edificações e áreas de risco**. Revista Engenharia, São Paulo, n. 593, p. 94-99, 2009.

POLICIAL, P. Piloto Policial. **Os pioneiros do salvamento – O incêndio do edifício Andraus**. Disponível em: <<https://www.pilotopolicial.com.br/os-pioneiros-do-salvamento-o-incendio-do-edificio-andraus/>>.

RIBEIRO, Breno Guedes. **Identificação dos sistemas preventivos de combate a incêndio de uma edificação residencial na Cidade de Cajazeiras-PB**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso.

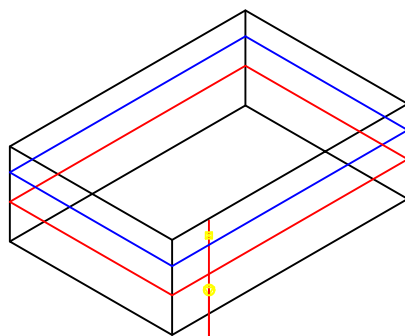
SANTANA, Adrielly de Azevedo et al. **Plano de prevenção e combate a incêndio da igreja Nossa Senhora do Rosário – Pombal – PB**. 2022.

SEITO, Alexandre Itiu, et al. **A segurança contra incêndio no Brasil**. Projeto Editora. São Paulo, 2008.

SKOP, P. **Chuveiros automáticos (sprinklers).** Disponível em: <<http://www.skop.com.br/2017/04/11/chuveiros-automaticos-sprinklers/>>.

VICENTE, Ana Carolina Rodrigues. **Panorama da segurança contra incêndio em edificações: Análise dos Laudos no Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba.** 2017.

APÊNDICE 1



INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO ISOMÉTRICO DO SISTEMA DE HIDRANTES

Endereço
Edifício residencial multifamiliar - João Pessoa/PB

Propriedade
Universidade Federal da Paraíba

Gilson Barbosa Athayde Jr. Amanda Silva Barbosa
Orientador Projetista

Escala Data Prancha
Fora de escala 13/06/2023 01/01