



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**AVALIAÇÃO DO RISCO POTENCIAL DE INCÊNDIO EM
EDIFICAÇÕES PÚBLICAS E TOMBADAS NA CIDADE DE
CAMPINA GRANDE - PB**

Mariana Dourado Neiva

Orientadora: Prof^ª Dra. Andréa Carla Lima Rodrigues

Campina Grande, PB.

Julho, 2019

MARIANA DOURADO NEIVA

**AVALIAÇÃO DO RISCO POTENCIAL DE INCÊNDIO EM
EDIFICAÇÕES PÚBLICAS E TOMBADAS NA CIDADE DE
CAMPINA GRANDE - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à Unidade Acadêmica de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Campina Grande, PB.

Julho, 2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FOLHA DE APROVAÇÃO

**AVALIAÇÃO DO RISCO POTENCIAL DE INCÊNDIO EM
EDIFICAÇÕES PÚBLICAS E TOMBADAS NA CIDADE DE
CAMPINA GRANDE - PB**

Mariana Dourado Neiva
Orientanda

Prof.^a Andréa Carla Lima Rodrigues
Orientadora

Campina Grande
2019

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e à minha irmã por me darem muito mais do que alguém poderia querer de uma família.

As minhas amigas queridas Anny, Jucimara e Raissa, por serem pessoas maravilhosas e terem sobrevivido à faculdade junto comigo.

À minha orientadora por me fazer me apaixonar pela área de segurança contra incêndio, por ser uma grande educadora e pela paciência e bondade sem igual.

Ao Odenilson por me dar apoio e amor nessa caminhada.

À minha amiga Carine, uma pessoa querida, maravilhosa e sempre disposta a me ajudar. E obrigada por dividir esses anos comigo.

Aos profissionais que contribuíram para a elaboração desse trabalho.

Aos professores que aceitaram participar da banca examinadora.

Enfim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão desse trabalho.

Muito obrigada!

RESUMO

A prevenção contra incêndio é um dos aspectos básicos de segurança em uma edificação, que busca minimizar os impactos, em caso de um sinistro, tanto para aqueles que ocupam o prédio quanto para os que se encontram dentro da sua área de influência. No entanto, essa é uma área que costuma receber atenção apenas quando concretizada uma situação de risco. Assim, em edificações já existentes e que foram construídas previamente às normas vigentes de segurança contra incêndio, o processo de adequação às exigências atuais para redução da sua vulnerabilidade é, na maioria das vezes, um trabalho que recebe pouca ou nenhuma prioridade, ainda mais quando estão sob administração pública. Dessa forma, esse trabalho objetiva avaliar o risco potencial de incêndio em edificações públicas e/ou tombadas na cidade de Campina Grande – PB, visando o aumento da segurança a partir de adequações sugeridas após a avaliação. A área de estudo escolhida são edificações públicas e históricas e que estão localizadas na região central da cidade. A metodologia utilizada conta com a caracterização da área de estudo, o levantamento das condições atuais dos prédios, a partir de visitas *in loco* e a classificação de risco para cada um deles. Os resultados mostraram inconformidades principalmente com relação às saídas e à inexistência de sinalização e iluminação de emergência nos prédios. Ainda, a partir dos parâmetros analisados foram propostas adaptações baseadas nas exigências básicas da NT nº 016/2018 e na portaria nº 366 de 2018 do Iphan. Ao final da pesquisa foi possível verificar a relevância e a aplicabilidade das normas utilizadas. Constatou-se que tais normas, além de fornecerem sugestões para os problemas encontrados, visam a garantia da integridade física das edificações, dos seus ocupantes e dos seus bens, sem interferir no papel histórico e cultural que elas possuem.

Palavras-chave: *Segurança contra fogo; Minimização de impactos; Classe de risco; Adequação à NT 016/18 CBMPB.*

ABSTRACT

Fire safety is one of the basic aspects of security in a building, which seeks to minimize the impacts, in the event of an accident, on those who occupy the building and on those that are within their area of influence. However, this is an area that usually receives attention only when a risk situation materializes. Thus, in buildings which already exist and which were built prior to the existing standards of fire safety, the process of adaptation to the current requirements to reduce its vulnerability is, in the majority of cases, a work that receives little or no priority, even more so when it comes to the public administration. Thus, this work seeks to evaluate the potential fire risk in public buildings and/or buildings located in the city of Campina Grande - PB aiming to increase safety based on suggested adaptations after the evaluation. The study area of this work are public and historical buildings, which are located in the central region of the city. The methodology used includes the characterization of the study area, the survey of the current conditions of the buildings, from on-site visits and the risk classification for each of them. The results showed nonconformities mainly regarding the exits and the absence of security signage and emergency lighting in the buildings. Also, from the analyzed parameters, adaptations were proposed based on the basic requirements of NT 016/2018 and the order n° 366 of 2018 of Iphan. At the end of the research it was possible to verify the relevance of the norms used and the applicability of what is required by them that, in addition to providing solutions to the problems encountered, the required adaptations still seek to guarantee the physical integrity of the buildings, their occupants, their assets, without interfering with the historical and cultural role they represent.

Keywords: Fire safety; *Minimization of impacts*; *Risk Class*; *Adequacy to the norm NT 016/18 CBMPB*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma de Adaptação para Edificações Existentes segundo a NT 016/2018.	22
Figura 2: Fases do processo de gerenciamento de riscos.	27
Figura 3: Fluxograma de modelo computacional de análise de risco de incêndio.	29
Figura 4: Etapas metodológicas da pesquisa.	30
Figura 5: Região central de Campina Grande - PB.	31
Figura 6: Mapa da área de estudo.	32
Figura 7: Fases da história do edifício Anésio Leão. 7.a: Sede da prefeitura municipal. 7.b: Atual sede da Biblioteca Municipal.	35
Figura 8: Registros do edifício da atual Secretaria de Administração e Finanças.	36
Figura 9: Imagens do Museu Histórico. 8.a: Telégrafo de Campina Grande. 8.b: Registro do Museu Histórico.	37
Figura 10: Imagens do prédio da FURNE. 9.a: Antiga Escola Politécnica da Paraíba em meados da década de 1920. 9.b: Funcionando como Museu de Artes Assis Chateaubriand.	37
Figura 11: Representação dos dados referentes às saídas de emergência das edificações.	44
Figura 12: Escada da Biblioteca Municipal.	45
Figura 13: Lances da escada da Secretaria de Administração e Finanças.	46
Figura 14: Representação dos dados referentes à sinalização e iluminação de emergência.	47
Figura 15: Iluminação ineficiente ou inexistente na Biblioteca Municipal.	48
Figura 16: Sinalização irregular ou inexistente na Secretaria de Administração e Finanças.	48
Figura 17: Representação dos dados referentes aos elementos de combate ativo.	49
Figura 18: Imagens das condições dos elementos de combate ativo em algumas das edificações estudadas. a) Museu Histórico e Geográfico. b) Arquivo Municipal. c) Museu da FURNE. d) Secretaria de Administração e Finanças.	50
Figura 19: Representação dos dados referentes à compartimentação da fachada e a distância de separação entre edificações.	52
Figura 20: Vão interno da Secretaria de Administração.	52
Figura 21: Representação dos dados referentes às instalações elétricas e à existência de brigada de incêndio.	53
Figura 22: Imagens das condições das instalações elétricas em algumas das edificações visitadas. a) Arquivo Municipal. b) Museu Histórico e Geográfico. c) Biblioteca Municipal. d) Secretaria de Administração.	54
Figura 23: Resultados do parâmetro Função (F)	56
Figura 24: Resultados do parâmetro Substituição (S)	57
Figura 25: Resultados do parâmetro Profundidade (P)	58

Figura 26: Resultados do parâmetro Extensão (E).....	58
Figura 27: Resultados do parâmetro de Agressão (A)	59
Figura 28: Resultados do parâmetro Vulnerabilidade (V).....	60
Figura 29: Representação das áreas de influência das edificações estudadas.	61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1:Caracterização das normas de incêndio vigentes no estado da Paraíba até o ano de 2018 relativa a edificações.....	20
Quadro 2: Importância dos aspectos escolhidos para a análise de risco das construções.	39
Quadro 3: Modelo de Check list para verificação dos itens de segurança contra incêndio.....	40
Quadro 4: Apresentação dos parâmetros utilizados pelo Método de Mosler e suas definições...41	
Quadro 5: Relação entre os critérios considerados e a escala de gravidade.	42
Quadro 6: Quantificação das variáveis para a avaliação de risco.	43
Quadro 7: Apresentação das adaptações sugeridas a partir dos principais problemas identificados.	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distanciamento mínimo entre projeções das edificações em metros.....	25
Tabela 2: Intervalos para a definição da classe de risco.....	43
Tabela 3: Análise e classificação de risco das edificações estudadas.	55

LISTA DE SIGLAS

PB	Paraíba
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CBMPB	Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba
CBMSP	Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo
DAT	Diretoria de Assuntos Técnicos
ISO	Organização Internacional de Normalização
NBR	Norma Brasileira
NT	Norma Técnica
NR	Norma Regulamentadora
PPCIP	Projeto de Proteção Contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
Iphan	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
CMAR	Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento
CRISP	<i>Computation of Risk Indices by Simulation Procedures</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NE	Escada não enclausurada
EP	Escada protegida

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	14
1.1.	OBJETIVOS	15
1.1.1.	OBJETIVO GERAL	15
1.1.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1.	INCÊNDIOS ENVOLVENDO PATRIMÔNIOS HISTÓRICOS NO BRASIL.....	16
2.2.	PRINCIPAIS OBJETIVOS DO PROJETO DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO, EXPLOSÃO E CONTROLE DE PÂNICO.....	17
2.3.	LEGISLAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO NO BRASIL.....	18
2.3.1.	Legislação vigente no estado da Paraíba	20
2.3.1.1.	<i>Adaptação às Normas de Segurança Contra Incêndio e Pânico em Edificações Existentes na Paraíba</i>	21
2.4.	ANÁLISE DE RISCO APLICADA À SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO.....	25
3.	METODOLOGIA	30
3.1.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	30
3.1.1.	Critérios adotados para seleção das edificações	32
3.2.	CARACTERIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES ESCOLHIDAS	34
3.2.1.	Biblioteca Pública Municipal Félix Araújo.....	34
3.2.2.	Secretaria de Administração.....	35
3.2.3.	Museu Histórico e Geográfico e o Arquivo Público Municipal	36
3.2.4.	Antigo Museu de Artes Assis Chateaubriand – FURNE	37
3.3.	MÉTODOS APLICADOS	38
3.3.1.	Método do <i>Check list</i>	38
3.3.2.	Método de Mosler.....	41

4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	44
4.1.	DIAGNÓSTICO DAS EDIFICAÇÕES A PARTIR DO <i>CHECK LIST</i>	44
4.1.1.	Saídas de Emergência nas Edificações	44
4.1.2.	Sinalização e iluminação de emergência	47
4.1.3.	Elementos de combate ativo	49
4.1.4.	Compartimentação da fachada e distância de separação	51
4.1.5.	Instalações elétricas e brigada de incêndio	53
4.2.	RESULTADO DA AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE RISCO DE INCÊNDIO DAS EDIFICAÇÕES	55
4.2.1.	Análise e discussão dos parâmetros utilizados para a aplicação do método de Moster.....	55
4.3.	RESULTADOS DOS ESTUDOS EM RELAÇÃO AS ÁREAS DE INFLUÊNCIAS DAS EDIFICAÇÕES.	60
4.4.	ADAPTAÇÕES SUGERIDAS PARA AS EDIFICAÇÕES ESTUDADAS ..	62
5.	CONCLUSÕES	65
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67

1. INTRODUÇÃO

No final do século XIX, com o crescimento das cidades e o avanço tecnológico na construção civil, edifícios cada vez maiores e mais complexos foram arquitetados. Esses novos edifícios não eram providos de rotas de fuga devidamente dimensionadas para a população prevista, o que só passou a ser exigência nos Estados Unidos e na Europa no início do século XX, após grandes catástrofes como o incêndio no Theatre Royal (Exeter, Inglaterra) em 1887 (188 vítimas fatais), Iroquois Theatre (Chicago, EUA) em 1903 (602 mortos), a fábrica Triangle Shirtwaist (Nova York, EUA) em 1911 (145 mortes) (ONO et. al. 2008).

Os acontecimentos apresentados têm em comum o fato de terem sido construídos antes que a existência de medidas de segurança contra incêndio se tornasse um pré-requisito para o seu funcionamento. Além da perda de inúmeras vidas e bens materiais, por mais que seja possível reconstruir os locais afetados, a autenticidade dessas construções e de seus acervos não pode ser recuperada.

No Brasil, os incêndios no Museu Nacional (2018), no Edifício Wilton Paes (2018) e no Museu da Língua Portuguesa (2015), expõem as condições dos prédios públicos e tombados no país que, em sua grande maioria, foram construídos antes da existência das normas vigentes de segurança contra incêndio, e sofrem com a falta de investimentos e fiscalização.

Tais edificações normalmente tem grande potencial de reuso, pois costumam estar localizadas nas regiões centrais das cidades e podem abrigar diversas atividades. Entretanto, frequentemente, possuem grandes deficiências no tocante à segurança contra incêndio, necessitando de adaptações para que atendam às atuais condições de uso a que se destinam e às exigências legais.

Por outro lado, as regulamentações de segurança contra incêndio brasileiras que norteiam as mudanças a serem feitas nessas construções ainda se mostram bastante amenas e vagas. No estado da Paraíba, as adaptações indicadas para edificações dessa natureza estão dispostas na Norma Técnica nº 016/2018 (Edificações Existentes – Adaptação às Normas de Segurança) do CBMPB que faz exigências quanto às saídas de emergência, sinalização, entre outros aspectos. Contudo, apesar de contar com uma norma atualizada, o Estado ainda apresenta deficiências com relação à ausência de fiscalização nos seus prédios públicos e às brandas penalizações aplicadas aos responsáveis em casos de descumprimento das exigências legais.

Nesse contexto, o diagnóstico e a avaliação das condições em que se encontram as edificações públicas e tombadas em Campina Grande, cidade localizada no estado da Paraíba, com relação aos requisitos de segurança contra incêndio é de grande importância tanto pela garantia da integridade das pessoas que trabalham ou utilizam tais edificações diariamente, quanto para preservar o acervo histórico da cidade.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar o risco potencial de incêndio em cinco edificações públicas e/ou tombadas na cidade de Campina Grande – PB, visando o aumento da segurança a partir de adequações sugeridas após a avaliação.

1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar as edificações estudadas a partir de um *Check list* de parâmetros de segurança contra incêndio, indicando os principais pontos de inconformidade com as normas vigentes;
- Classificar quanto ao potencial de risco de incêndio as edificações avaliadas utilizando o método Mosler.
- Representar, por meio de um mapa de influência, o raio de propagação de fogo das edificações estudadas para construções em seu entorno com base na IT 07/2018 do Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (CBMSP).
- Sugerir, respaldado na NT 016/2018 do Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba (CBMPB), adaptações a serem feitas nas edificações com o intuito de gerenciar e diminuir os riscos de incêndio.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. INCÊNDIOS ENVOLVENDO PATRIMÔNIOS HISTÓRICOS NO BRASIL

Muito pela ausência de desastres envolvendo um grande número de vítimas, a temática do incêndio, até início dos anos 70 do século passado, era vista como algo que dizia mais respeito ao corpo de bombeiros. As regulamentações relativas a incêndio eram esparsas, contidas nos Códigos de Obras dos municípios, sem quaisquer incorporações do aprendizado dos incêndios ocorridos no exterior, salvo quanto ao dimensionamento da largura das saídas de emergência, da incombustibilidade de escadas e da estrutura de prédios elevados (SEITO, 2008).

Atualmente, as leis, portarias e resoluções apresentam um conjunto de medidas de segurança contra incêndio que visa reduzir os riscos de ocorrência, além de garantir a segurança dos ocupantes e facilitar a intervenção do corpo de bombeiros. Tais medidas devem ser aplicadas em edificações com as mais variadas ocupações (DINIZ, 2016).

No entanto, as especificações contidas nas legislações vigentes apresentam-se menos efetivas quando a edificação em questão é antiga ou tombada como demonstram os recentes casos de incêndio ocorridos no Museu Nacional no Rio de Janeiro e no Edifício Wilton Paes de Andrade em São Paulo.

No incêndio que atingiu o prédio do Museu Nacional, vinculado a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) ocorrido em setembro de 2018, não houve vítimas, mas o acervo e a estrutura do museu foram em grande parte consumidos pelo fogo.

O museu completava 200 anos de existência e abrigava um acervo com mais de 20 milhões de peças, com coleções de geologia, botânica, zoologia e arqueologia. O edifício construído no começo do século XIX e que abrigou D. João VI, D. Pedro I e D. Pedro II é tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan), porém, possuía recursos escassos para manutenção do acervo e da edificação que apresentava problemas com infiltração, cupins e fiação (IPHAN, 2018).

Além do museu da UFRJ, outras instituições, públicas e privadas, como o Museu da América Latina (2013), o Museu da Língua Portuguesa (2015) e a Cinemateca Brasileira (2016) também tiveram seus acervos destruídos pelo fogo e tendo como causa principal a falta de recursos destinados à cultura.

Grande impacto na imprensa e na opinião pública também foi o incêndio, seguido de desabamento, do Edifício Wilton Paes de Almeida, de 24 andares, no centro de São Paulo, ocorrido em maio de 2018, levantando questões sobre a falta de moradia e o descaso das autoridades públicas em relação a prédios antigos e abandonados.

O edifício em questão era tombado pelo patrimônio histórico e local de uma ocupação irregular que abrigava cerca de 140 famílias. Segundo Silva (2018), o edifício apresentava um excesso de aspectos de risco, como fiação elétrica exposta, presença de botijão a gás em locais inadequados e a quebra de compartimento vertical, que ocorre quando um pavimento não está isolado em relação ao superior, o que contribui bastante com a propagação do incêndio.

De acordo com Ono (2004) tem-se no Brasil um mau histórico sobre a preservação de patrimônio cultural material e de edificações históricas. Casos de incêndio, inundações, ação de vândalos, furtos e a própria deterioração promovida pela ação do tempo, que escapam à capacidade de preservação do patrimônio cultural, fazem parte da história e, até mesmo, do cotidiano brasileiro.

A história do Brasil oferece muitos relatos de perdas significativas de patrimônios materiais que não poderão ser repostos. O projeto de incêndio nesse cenário se apresenta como um requisito básico de segurança mesmo em prédios cuja construção foi realizada antes das atuais normas.

Em prédios públicos e históricos, a adaptação às normas vigentes se torna indispensável porém, muitas vezes, é negligenciada aumentando o risco de incêndio. Comumente, os incêndios em edificações dessa natureza são causados por curtos circuitos, descuido dos funcionários ou usuários, o uso inadequado de equipamentos de cozinha como gás e fogão, além de ocorrências naturais como raios e chuvas fortes evidenciando a necessidade de maior atenção a segurança contra incêndio.

2.2. PRINCIPAIS OBJETIVOS DO PROJETO DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO, EXPLOSÃO E CONTROLE DE PÂNICO

De acordo com Brentano (2015) os níveis aceitáveis e o foco da análise estão concentrados em três objetivos, segundo sua ordem de importância.

- 1) Proteção da vida humana: Deve ser aplicada de modo a proteger o homem nos locais de trabalho, na moradia, no transporte, nos hospitais, nas escolas,

nos locais de reunião, entre outros, ou seja, em qualquer ambiente que possa ser considerado local de risco de incêndio.

- 2) Proteção do patrimônio: Os investimentos nas edificações são bastante elevados e, conseqüentemente, as perdas por decorrência de um incêndio também. Esta proteção compreende a edificação de uma forma geral, junto com seus moveis, equipamentos, depósitos de materiais, bem como bens de valor inestimável, como arquivos históricos, bibliotecas, museus, entre outros.
- 3) Continuidade do processo produtivo: Visa não interromper o processo produtivo numa edificação industrial ou comercial, pois, além da perda de vidas, do imóvel, de matérias e de equipamentos, tem-se, dependendo da magnitude do sinistro, o cessar das atividades produtivas, gerando prejuízos principalmente sociais.

O Projeto de Proteção Contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico (PPCIP) fornece as condições adequadas para a segurança contra incêndio nas edificações e áreas de risco. Esse projeto deve seguir o que preconiza as leis, as normas, portarias e resoluções nacionais e/ou estaduais.

2.3. LEGISLAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO NO BRASIL

A legislação brasileira no que se refere à segurança contra incêndio é, em sua maioria, decorrente de grandes desastres e não nascida de uma postura preventiva. A primeira regulamentação sobre segurança contra incêndio surgiu por volta de 1975, após os incêndios nos edifícios Andraus (1972) e Joelma (1974), que à época em que ocorreram ainda se seguia Código de Obras de São Paulo do ano de 1930.

Em 2013, com o incêndio na Boate Kiss foi criada Lei nacional nº 13.425, que entrou em vigor apenas em 2017. Tal documento estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público (BRASIL, 2017). A “Lei Boate Kiss”, como ficou conhecida, não chegou a propor grandes mudanças no que já se tinha de legislação

no país, porém, mais uma vez, foi evidenciada a necessidade de uma legislação atualizada e de natureza preventiva acompanhada de fiscalização dos órgãos competentes.

No Brasil ainda são encontradas dificuldades em algumas áreas técnicas relativamente às legislações e às normas. As legislações estaduais e municipais, da mesma forma, estão geralmente desatualizadas, salvo raras exceções, pois dependem de dois órgãos altamente procrastinadores: as assembleias legislativas e as câmaras municipais. Por sua vez, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), luta com dificuldades financeiras e operacionais, não podendo, assim, manter um trabalho satisfatório para uma regulamentação mínima desejável, conseqüentemente, suas normas de proteção contra incêndios não acompanham a periodicidade recomendada ou pretendida (BRENTANO, 2015).

Além disso, vale ressaltar também as lacunas deixadas pelos instrumentos regulamentadores brasileiros a exemplo dos prédios tombados. Esses prédios apresentam uma estrutura, por vezes, fragilizada pelo tempo, pelo uso e ainda foram construídos, em sua maioria, antes da criação das leis e normas de proteção contra incêndio.

Tais condições somadas a falta de interesse dos órgãos responsáveis e a dificuldade de alteração das características construtivas das referidas construções para que se adequem às exigências de segurança, propiciam espaços de alto risco de incêndio, elevado potencial de expansão do fogo e difícil controle.

Atualmente, alguns estados possuem normas que regulamentam esse tipo de construção. Essas normas são de adaptação de segurança contra incêndio para edificações existentes. Em nível nacional, a Portaria nº 366, aprovada em 4 de setembro de 2018, dispõe sobre as diretrizes a serem observadas para projetos de proteção contra incêndio em bens edificados tombados.

Com relação às legislações estaduais, alguns dos estados brasileiros possuem leis específicas sobre a segurança de estruturas em situações de incêndio. O estado de São Paulo é o mais avançado nessa questão com um histórico que data de mais de 50 anos. Outros estados como Santa Catarina, Minas Gerais, Goiás, Paraíba e Rio Grande do Sul têm legislações atualizadas e a maioria é fundamentada na legislação do estado de São Paulo e todas atualizadas após 2013 (POLLUM, 2016).

É importante lembrar que as legislações determinam obrigações, enquanto as normas de um país ou estado tratam de recomendações a serem seguidas. No Brasil, a ABNT é o órgão responsável pela publicação das normas que são elaboradas pelo Comitê

Brasileiro de Segurança Contra Incêndio (CB-24/ABNT). Segundo catálogo da ABNT (2018), existem atualmente 96 normas em vigor na área.

2.3.1. Legislação vigente no estado da Paraíba

Na Paraíba o órgão responsável pela segurança contra incêndio é a Diretoria de Assuntos Técnicos (DAT) que é regulamentado pela Lei Nº 9.625, de 27 de dezembro de 2011 - Código Estadual de Proteção Contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico.

O código estabelece que sejam obedecidas as exigências às Normas Técnicas e outras Normas de Segurança Contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico, aplicadas no âmbito do Estado pelo Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba (CBMPB).

Atualmente, a Paraíba possui 15 normas técnicas. O artigo 6º da Lei nº 9.625 define que compete ao Comandante Geral do Corpo de Bombeiros Militar aprovar as NT's, cabendo a DAT e aos Centros de Atividades Técnicas (CAT's) das Unidades Operacionais da Corporação a inspeção, análise e aprovação dos PPCIP nas edificações, e inspecionar a execução dos projetos aprovados. No Quadro 1, a seguir, são mostradas as normas referentes à edificações.

Quadro 1: Caracterização das normas de incêndio vigentes no estado da Paraíba até o ano de 2018 relativa a edificações.

NT	ANO DE PUBLICAÇÃO	TEMA ABORDADO
002	2012	Classificação das Edificações de acordo com os Riscos.
004	2013	Classificação das Edificações quanto à Natureza da Ocupação, Altura, Carga de Incêndio e Área Construída.
006	2013	Sinalização de Segurança e Emergência Contra Incêndio e Pânico.
007	2014	Processo Técnico Simplificado.
009	2014	Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento.
011	2014	Procedimentos Administrativos.
012	2015	Saídas de Emergência.
014	2015	Acesso de Viaturas nas Edificações e Áreas de Risco.
015	2016	Sistemas de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio.
016	2018	Adaptação às Normas de Segurança Contra Incêndio e Pânico Edificações Existentes.

Fonte: Autoria própria.

Com relação, especificamente, à edificações existentes, o estado da Paraíba, possui a NT nº 016/2018, porém, no texto da norma nada é comentado a respeito de edificações tombadas pelo patrimônio histórico.

E ainda sobre as instalações exigidas que não possuem regulamentação nas NT's vigentes, a lei citada define que deverão ser adotadas as normas técnicas aprovadas pela ABNT ou normas regulamentadoras (NR's) do Ministério do Trabalho.

Para que estejam em consonância com as normas de segurança são feitas exigências dos projetos de acordo com a classificação da edificação segundo a sua ocupação, área, altura e a carga de incêndio. Algumas dessas exigências são mais fáceis de serem aplicadas a edificações que já foram construídas, em contrapartida existem outras que são de difícil resolução e necessitam de adaptações bem específicas.

2.3.1.1. Adaptação às Normas de Segurança Contra Incêndio e Pânico em Edificações Existentes na Paraíba

A NT 016 (2018) tem como objetivo estabelecer medidas para as edificações existentes a serem adaptadas visando atender às condições necessárias de segurança contra incêndio, bem como, permitir condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros, atendendo aos objetivos da Lei Estadual nº 9.625/11.

Esta norma indica exigências mínimas para que as edificações em questão sejam regulamentadas e também apresenta medidas que, se aplicadas, podem abrandar essas exigências. Como exemplo tem-se que a adoção de um sistema de chuveiros automáticos aumenta a distância máxima a ser percorrida em 100% do valor de referência previsto na NT 012 (2015) do CBMPB, como também se a edificação possuir sistema de detecção de incêndio, a distância máxima a ser percorrida pode aumentar em 75% e, em caso de haver sistema de controle de fumaça e detecção, ela pode ser acrescida em 80%.

Conforme a NT 016/2018 do CBMPB, as exigências básicas para as edificações variam de acordo com a área construída e a sua altura. Dependendo da classe em que se enquadra a construção podem ser exigidos mais ou menos elementos para que ela se enquadre na norma. A Figura 1 apresenta um fluxograma que descreve as adaptações a serem seguidas de acordo com as características da edificação existente.

Tendo em vista essas considerações e sabendo que os critérios básicos vão depender da data de construção e da regularização, as medidas de segurança exigidas são: Saída de emergência; Iluminação de emergência; Sinalização de emergência; Extintores de incêndio; Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento - CMAR; Instalações elétricas em conformidade com as normas técnicas; Extintores de incêndio;

Detecção e Alarme de incêndio; Brigada de incêndio; Hidrantes; e Compartimentação Vertical.

Figura 1: Fluxograma de Adaptação para Edificações Existentes segundo a NT 016/2018.



Fonte: NT 016 (CBMPB, 2018).

No caso das edificações tombadas, construídas anteriormente à vigência das normas atuais, foi publicada, em 2018, a Portaria nº 366 que regulamenta o trabalho entre o Corpo de Bombeiros de cada localidade em conjunto com o Iphan. Dentre as diretrizes estabelecidas, destacam-se o controle de população, aplicação de material retardante de chamas, controle de fumaça, chuveiros automáticos, brigada de incêndio, sistema de alarme, detecção e combate a incêndio e instalação de hidrantes públicos próximo à edificação protegida.

Essas diretrizes mantêm a necessidade de aprovação do projeto por parte do Corpo de Bombeiros, conforme legislação local, e define que compete ao Iphan a análise quanto à preservação da integridade do bem. Quando for necessário, o instituto

recomendará alternativas às propostas específicas de prevenção e combate ao incêndio, que deverão ser reanalisadas pelo Corpo de Bombeiros (IPHAN, 2018).

A seguir serão brevemente comentados alguns critérios mais explorados neste trabalho. Parte desses critérios se destacam pela importância e facilidade de verificação em edificações existentes, outros pela possibilidade de implantação sem grandes modificações arquitetônicas permitindo atender às condições de segurança necessárias.

a) Saídas de Emergência

Conforme a NT 012 (CBMPB, 2015), devem ser atendidos os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento das saídas de emergência para que sua população possa abandonar a edificação, em caso de incêndio ou pânico, completamente protegida em sua integridade física, e permitir o acesso do corpo de bombeiros para o salvamento de pessoas e/ou combate ao incêndio.

Nela são definidas as condições para dimensionamento e as exigências básicas para acessos; rotas de saídas horizontais, quando houver, e respectivas portas ou espaço livre exterior, nas edificações térreas; escadas ou rampas; descarga e elevador de emergência. Para as escadas, particularmente, dados os vários tipos que podem ser encontrados em uma construção e por ser um meio importante de salvamento em caso da ocorrência de um sinistro, a norma reserva boa parte de seu texto a este item.

No tocante às edificações comprovadamente regularizadas ou construídas anteriormente à vigência da Lei Estadual nº 9.625 de 27 de dezembro de 2011, a NT 016/2018 do CBMPB indica adaptações para as saídas de emergência a serem realizadas nessas edificações, como: limitação de público caso as saídas não atendam à largura exigida, piso retardante ao fogo e antiderrapante, colocação de faixas de sinalização refletivas no rodapé das paredes do hall e adaptação do tipo de escada ou adoção do sistema de pressurização da escada.

b) Sinalização e Iluminação de Emergência

A NT 06/13 do CBMPB contempla os aspectos que norteiam as exigências para sinalização de emergência nas edificações. Segundo esta NT, a sinalização de emergência tem como finalidade reduzir o risco de ocorrência de incêndio, podendo indicar: proibição; alerta; orientação e salvamento; equipamentos. E, além destas, ainda há a

sinalização complementar que busca, através de um conjunto de faixas de cor, símbolos ou mensagens escritas, adicionar informações à sinalização básica.

Quanto à iluminação, a NBR 10.898/13 fixa as características mínimas exigíveis para as funções a que se destina o sistema de iluminação de emergência. Nela define-se que a iluminação de emergência deve clarear áreas escuras de passagens, horizontais e verticais, incluindo áreas de trabalho e áreas técnicas de controle de restabelecimento de serviços essenciais e normais, na falta de iluminação normal. Além disso, nela é estabelecido que a intensidade da iluminação deve ser suficiente para evitar acidentes e garantir a evacuação das pessoas, levando em conta a possível penetração de fumaça nas áreas.

c) Elementos de Combate Ativo e Brigada de Incêndio

No item de elementos de combate ativo, as normas NBR 12.693/2010 e a NT 015/16 do CBMPB, orientam sobre extintores de incêndio e hidrantes, respectivamente. A primeira atenta para a seleção e instalação de extintores de incêndio e os coloca na primeira linha de ataque contra incêndio de tamanho limitado e que são necessários mesmo que o local esteja equipado com chuveiros automáticos, hidrantes e mangueiras, ou outro sistema fixo de proteção.

A NT 015/16 trata dos sistemas de hidrantes e mangotinhos e estabelece os requisitos para dimensionamento, instalação, manutenção, aceitação e manuseio, bem como as características dos componentes de sistemas de hidrantes e/ou de mangotinhos para uso exclusivo de combate a incêndio em edificações.

Com relação à brigada de incêndio, a NBR 14.276/06 estabelece os requisitos mínimos para a composição, formação, implantação e reciclagem de brigadas de incêndio, preparando-as para atuar na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, abandono de área e primeiros-socorros. As funções da brigada de incêndio são: avaliar os riscos existentes, inspecionar equipamentos e rotas de fuga, orientar a população e prestar primeiros socorros, e aplicar os procedimentos básicos contidos no plano de emergência contra incêndio até o esgotamento dos recursos destinados ao brigadista.

d) Isolamento de Risco

No estado da Paraíba, a norma que trata de classificação das edificações de acordo com os riscos é a NT 002 onde é definido o distanciamento mínimo entre projeções das edificações segundo a Tabela 1, Anexo B da norma.

Tabela 1: Distanciamento mínimo entre projeções das edificações em metros.

	CLASSE A	CLASSE B-1	CLASSE B-2	CLASSE C-1	CLASSE C-2
CLASSE A	Parede Cega	Parede Cega	5,0	7,0	9,0
CLASSE B-1	Parede Cega	Parede Cega	5,0	7,0	9,0
CLASSE B-2	5,0	5,0	5,0	7,0	9,0
CLASSE C-1	7,0	7,0	7,0	7,0	9,0
CLASSE C-2	9,0	9,0	9,0	9,0	10,0

Fonte: NT 002 (Campina Grande, 2012).

Esta NT aborda de forma bastante simplificada o critério de separação entre edificações levando em conta apenas a classe de risco da edificação. Entretanto, características como percentual de superfície irradiante de fachada, altura da edificação, existência de compartimentação vertical e horizontal, e o arranjo físico das construções também podem interferir significativamente na propagação de fogo entre edificações.

A propagação do incêndio de uma edificação para outra pode ocorrer por radiação de calor, convecção de gases quentes e a transmissão de chama. Dessa forma, para que se possa considerar que uma edificação esteja isolada em relação à adjacente ou para definir a distância mínima de separação deve-se levar em conta as formas de proliferação do incêndio de uma edificação para outra e as várias características envolvidas nesse processo.

Não há norma nacional que seja específica para este assunto, porém alguns estados já possuem legislação atualizada que tratam o isolamento de risco de modo completo e detalhado. São Paulo, por exemplo, aborda o tema por meio da IT 07/18 do CBMSP de separação entre edificações.

2.4. ANÁLISE DE RISCO APLICADA À SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Risco diz respeito à perda provável em uma situação determinada e indesejada, a probabilidade de ocorrer a situação e todas as suas consequências. A análise de risco de incêndio deve, portanto, concentrar-se na minimização do risco de incêndio e, caso ocorra, na minimização de suas consequências. Deve considerar a evacuação rápida de pessoas de lugares perigosos e a extinção do fogo para impedir que se propague para outros setores da edificação ou para outros edifícios (SANTANA, 2007).

No Brasil, a NBR ISO 31000/2018 define as diretrizes para a gestão de risco. Segundo essa norma, gerenciar riscos é parte de todas as atividades associadas com uma organização e considera os contextos externo e interno da organização, incluindo o comportamento humano e os fatores culturais.

Segundo Cunha (2010), os métodos de análise do risco de incêndio podem ser divididos em três tipos básicos, de acordo com o nível de exigência de informações disponíveis e com a qualidade e quantidade de detalhes dos resultados esperados. São eles:

- a) Regulamentações e questionários do tipo *Check lists*, ou métodos qualitativos;
- b) Métodos de Ordenação ou semi-quantitativos;
- c) Métodos Quantitativos.

Os métodos qualitativos de mapeamentos básicos para avaliação de suscetibilidade de incêndio são os mais simples e de fácil aplicação. Com esse tipo de método é possível fazer a identificação apenas do perigo de incêndio; e, com isso, escolher a melhor forma de controle (LUCENA, 2014).

O *Check list* é um tipo de método qualitativo de análise de risco que é aplicado como ferramenta de complementação. Conforme Cunha (2010), através dos métodos qualitativos se consegue de forma fácil e rápida identificar se os requisitos exigidos pelas normas são ou não cumpridos. Também é possível observar itens que possam identificar a existência de riscos e conhecer quais são os potenciais geradores de risco e de proteção para, então, elaborar questionários, em geral do tipo sim-não, que apontem a existência destes elementos.

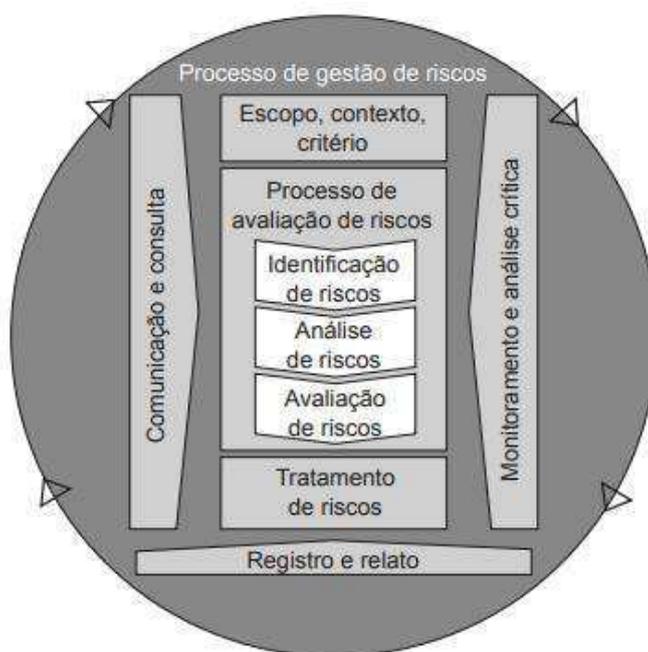
Quanto aos métodos semi-quantitativos são necessários dados iniciais definidos por meio de parâmetros que foram previamente calculados. Com esse tipo de método é possível quantificar o risco existente através da comparação com o índice de risco que também será responsável por estabelecer o valor mínimo admissível do nível de segurança para a edificação.

Entre os métodos semi-quantitativos destaca-se o de Mosler. De acordo com Ono (2007), o método de Mosler é uma ferramenta que analisa a evolução de riscos sob os pontos de vista quantitativo e qualitativo e se baseia em quatro fases distintas, identificação, análise, avaliação e tratamento de riscos (Figura 2), porém sequenciais e interdependentes. Ainda, segundo Ono (2007), os resultados dependem da experiência do

avaliador, pois cabe a ele a função de atribuir a pontuação para avaliar os critérios utilizados no método.

Outro exemplo semi-quantitativo é o método de Gretener. Segundo Cunha (2010) esse método parte do princípio que as regras gerais de segurança da edificação são respeitadas, no que concerne às suas características arquitetônicas e ao seu relacionamento com os edifícios envolventes, assim como a proteção e evacuação dos seus ocupantes se encontra garantida. Este método tem aplicação quase universal, abrangendo desde locais destinados a grande público, até edifícios industriais e de usos múltiplos.

Figura 2: Fases do processo de gerenciamento de riscos.



Fonte: NBR ISO 31000 (2009).

Os métodos semi-quantitativos são versáteis podendo ser aplicados em variadas áreas de estudo. Peixoto (2004) utilizou o Método de Mosler como ferramenta para a verificação da vulnerabilidade das organizações que podem incluir bancos com serviços online, lojas que fazem uso das informações de cartões de crédito e pessoais dos seus clientes, entre outros estabelecimentos que lidam, em seu processo de compra e venda, com dados que devem ser confidenciais.

Ainda como exemplo de utilização dos métodos semi-quantitativos, tem-se o trabalho desenvolvido por Cunha (2010), onde foi feita a análise do risco de incêndio de

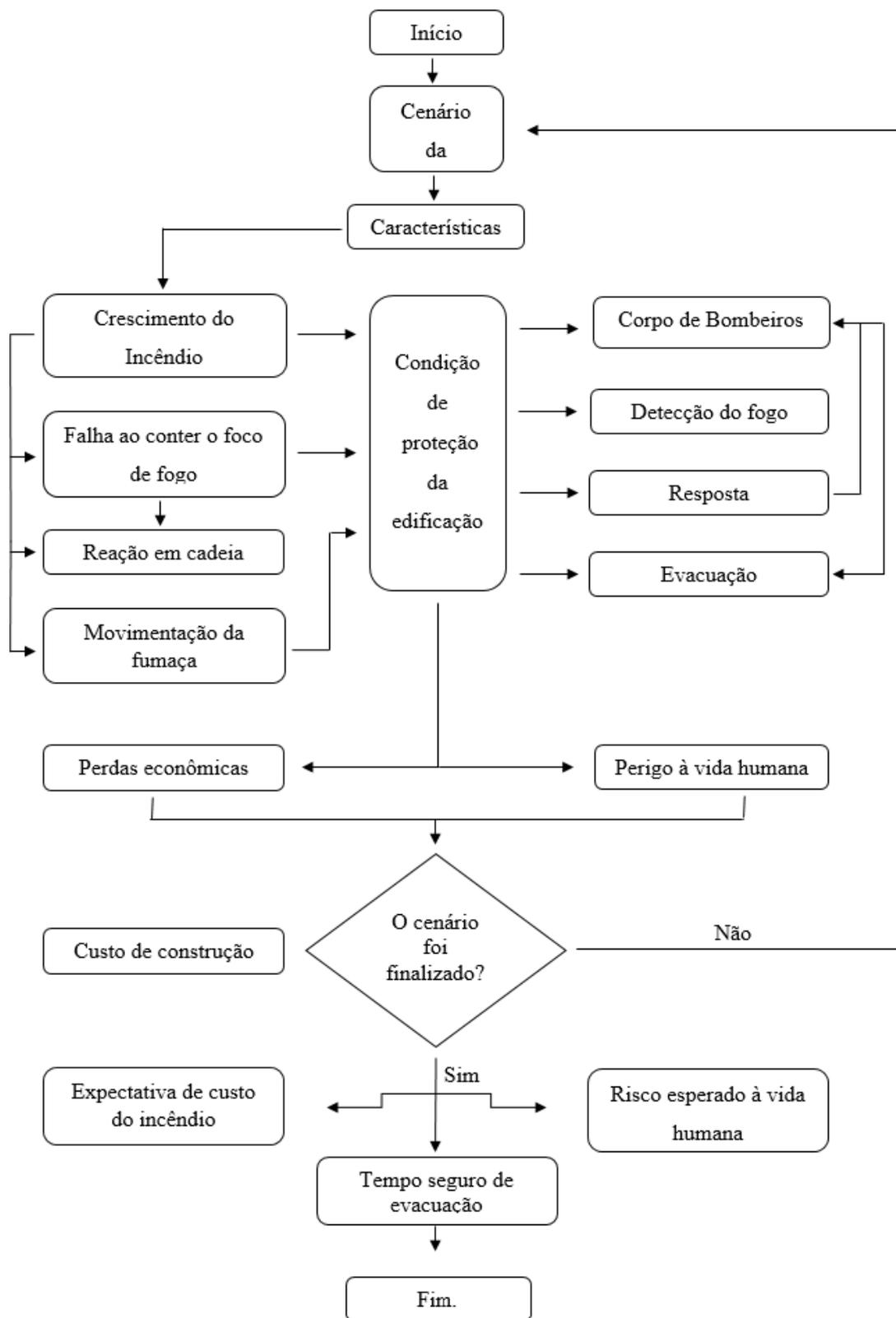
um quarteirão no Centro Histórico da Cidade do Porto, em Portugal. No estudo realizado aplicou-se o método de Gretener e, após conhecer todos os valores referentes aos riscos de incêndio, foram apontadas as medidas de intervenção e segurança a serem implementadas.

Segundo Pires (2015), a maior dificuldade em relação a aplicabilidade dos métodos semi-quantitativos está na coleta de dados, pois, após recolhidos os dados, o processo consiste em ponderar as características em tabelas prontas retirando parâmetros numéricos de fácil compreensão. Embora o trabalho do aplicador seja simples, não necessitando de grandes conhecimentos, a capacidade de julgar tais fatores depende da visão do mesmo, podendo interferir na qualidade final do resultado.

O terceiro tipo de método de análise de risco é o quantitativo. Dentre os métodos quantitativos de análise de risco de incêndio, pode ser citado o método *Computation of Risk Indices by Simulation Procedures* (CRISP), desenvolvido na Estação de Pesquisa de Incêndio do Reino Unido. Métodos desse tipo possuem valores determinados por relações matemáticas; e, por isso, costumam ser mais complexos que os demais e exigem um amplo conhecimento na área de segurança contra incêndio.

Segundo Fraser-Mitchell (1994), o método CRISP tem por objetivo decidir prioridades para ação corretiva e testar a validade de novas diretrizes para a construção de controle oficiais como apresentado na Figura 3. Phillips (2002) afirma que o método é uma simulação de Monte Carlo que, por sua vez, é uma classe de método estatístico que se baseia em amostragens aleatórias massivas para obter resultados numéricos, isto é, repetindo sucessivas simulações um elevado número de vezes, para calcular probabilidades de um cenário.

Figura 3: Fluxograma de modelo computacional de análise de risco de incêndio.

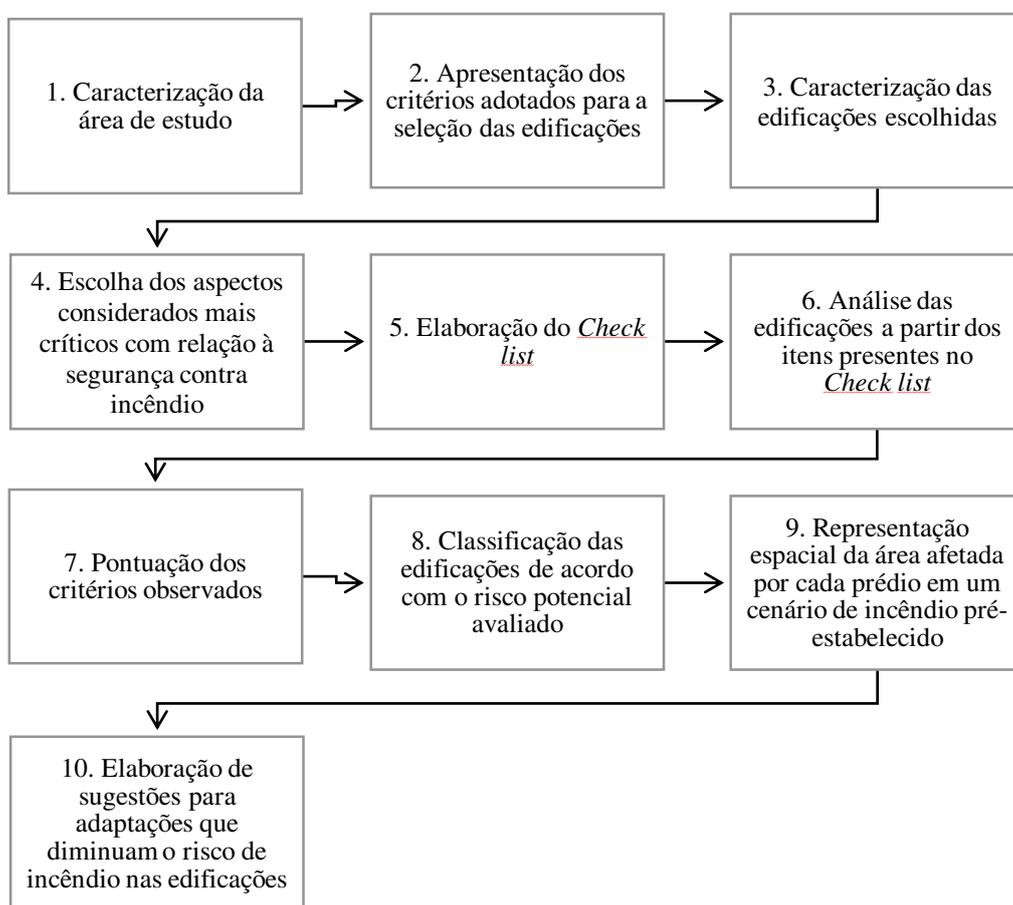


Fonte: Adaptado de Hadjisophocleous (2005).

3. METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo geral proposto na pesquisa, que é avaliar o risco potencial de incêndio em edificações públicas e tombadas na cidade de Campina Grande – PB visando a diminuição dos impactos causados em caso de incêndio nos locais estudados a partir de adequações sugeridas após a avaliação, foram estabelecidas as etapas apresentadas no fluxograma da Figura 4, que vão desde a caracterização da área de estudo, passando pelo levantamento das condições atuais das edificações escolhidas e terminando na classificação de cada uma quanto ao seu risco e a elaboração de adaptações para as mesmas.

Figura 4: Etapas metodológicas da pesquisa.



Fonte: Autoria própria.

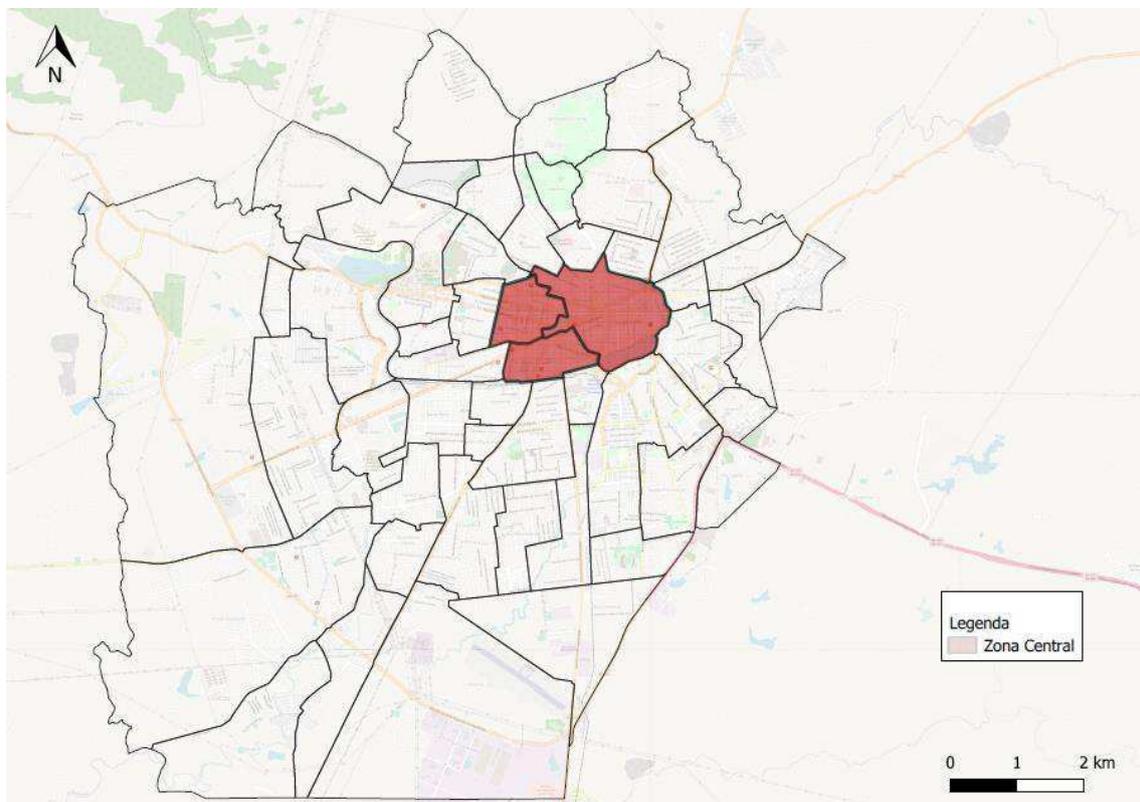
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido em edificações localizadas na cidade de Campina Grande, distanciada 130 km do litoral paraibano e com população estimada de 407.472

de habitantes segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), sendo o segundo maior município do estado da Paraíba. Campina Grande é conhecida como uma cidade universitária, abrigando também um importante centro comercial e tecnológico.

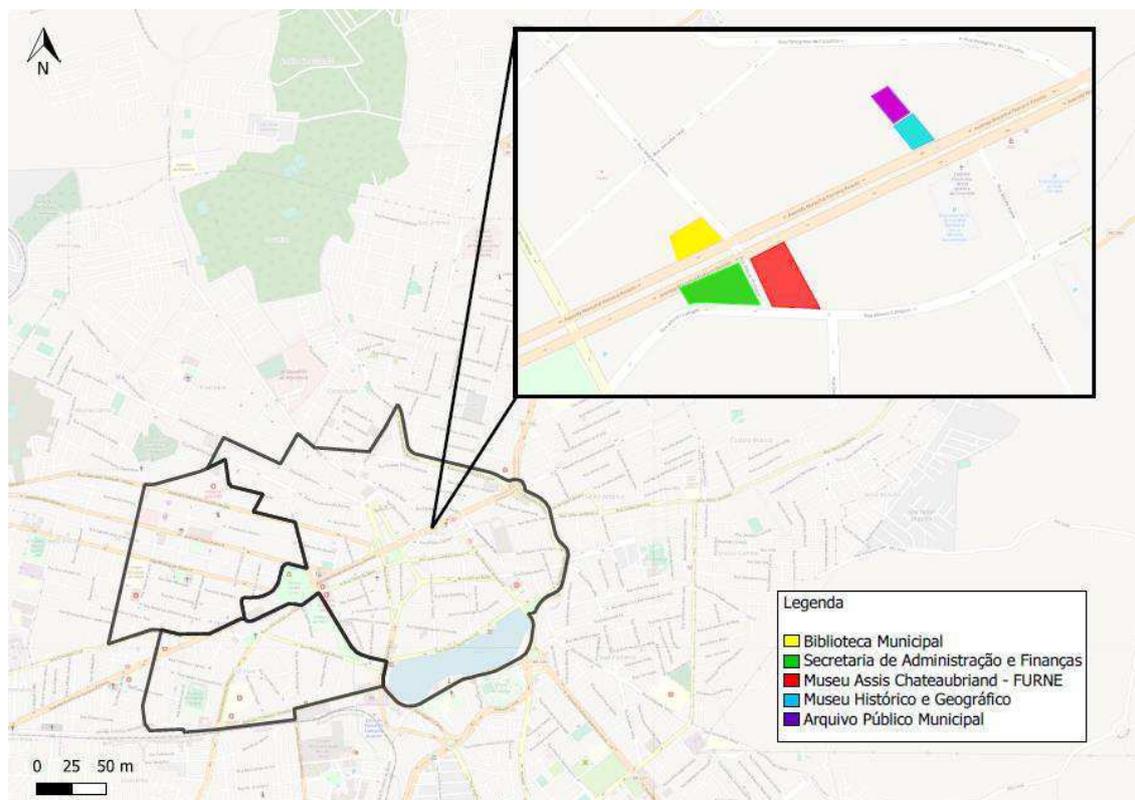
As edificações analisadas (Figura 6) se encontram na região central da cidade (Figura 5), ao longo da Av. Marechal Floriano Peixoto, a principal via de circulação da cidade. O centro de Campina Grande por ser ao mesmo tempo um centro histórico, comercial e residencial, abriga uma grande variedade de construções antigas que são empregadas nas mais diversas atividades ali realizadas.

Figura 5: Região central de Campina Grande - PB.



Fonte: Autoria própria.

Figura 6: Mapa da área de estudo.



Fonte: Autoria própria.

É possível notar essa pluralidade dentro da área de estudo escolhida, porque nela existem museus, edificações tombadas, abandonadas e também prédios de atendimento ao público nos setores administrativo, educacional e de saúde. São prédios públicos em sua totalidade, nos mais diversos estados de conservação e, em sua maioria, construídos anteriormente às normas atuais de PPCI.

3.1.1. Critérios adotados para seleção das edificações

Além de serem caracterizadas como prédios públicos, outros aspectos foram levados em consideração para a escolha das edificações.

a) Localização

Os centros históricos urbanos são áreas com grandes riscos de incêndio. Devido à normal degradação destes espaços, a localização e sua configuração geométrica, existem muitas situações que facilitam a ocorrência e o desenvolvimento do incêndio, bem como a propagação do fogo para edifícios vizinhos. Além disso, as pequenas

distâncias entre as edificações adjacentes dificultam ainda mais o seu combate impossibilitando o atendimento rápido das equipes de bombeiros (LUCENA, 2014).

O centro histórico campinense é tombado em nível estadual, através de Decreto estadual de nº. 25.139 de 28 de junho de 2004, que homologou a deliberação de nº. 25/2003 do Conselho de proteção dos bens históricos culturais- CONPEC, órgão de orientação superior do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do estado da Paraíba- IPHAEP, que delimitou o Centro Histórico inicial de Campina Grande (AFONSO, 2015).

Apesar de serem desenvolvidas diversas atividades no centro de Campina Grande que não apenas referentes ao turismo, essa região apresenta várias características de um centro histórico. Além da presença de construções antigas com materiais que já não atendem às normas de segurança, também pode-se observar as ruas estreitas e, por vezes, com grande inclinação, inexistência de afastamento entre as edificações, presença de edifícios em ruínas e abandonados, além da ausência de medidas de proteção especiais com alarmes ou sprinklers, muitas vezes motivada pela arquitetura local.

Ainda, por ser um centro diversificado ele age como um polo de atração de público, tanto para o comércio como também para escolas, hospitais e museus. Assim, é uma região de grande fluxo de pessoas, veículos e mercadorias, o que aumenta os impactos causados em caso de incêndio.

b) Locais de reunião de público

Os prédios escolhidos, por se caracterizarem, em sua maioria, como locais de reunião de público, apresentam uma necessidade ainda maior de um Projeto de Proteção Contra Incêndio, Explosão e Controle de Pânico (PPCI) atualizado, pois além das aglomerações de pessoas dificultarem a evacuação de um local em caso da ocorrência de um sinistro, ainda há o fato de que, não levando em conta as pessoas que trabalham na edificação e circulam por ali diariamente, todas as outras pessoas naquela área precisarão de indicações claras sobre rotas de fuga e locais de abrigo.

c) Existência de projeto arquitetônico

Os projetos arquitetônicos, memoriais descritivos e demais documentos foram obtidos a partir de buscas no acervo do Arquivo Geral de Campina Grande, da Secretaria Municipal de Administração e da Secretaria de Planejamento (SEPLAN), com o objetivo de auxiliarem na caracterização das edificações, no processo de avaliação das adequações

que podem ser feitas em benefício da segurança contra incêndio e na verificação das modificações realizadas ao longo da sua existência.

d) Pertencer ao patrimônio público

Algumas das edificações escolhidas abrigam parte do acervo arquitetônico, cultural e histórico de Campina Grande, como livros, projetos originais das construções da cidade, documentos que contam a história da cidade, em sua grande maioria sem cópias digitais e insubstituíveis. Além disso, todos os prédios fazem parte do patrimônio público do município, sendo de interesse comum da população residente em Campina Grande, a sua manutenção e preservação.

e) Permissão das autoridades responsáveis

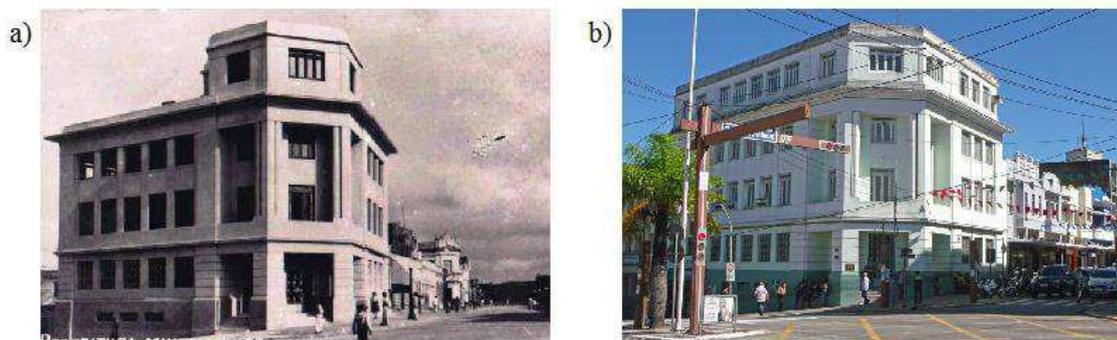
A autorização do responsável pela administração dos prédios foi fundamental para que pudessem ser realizadas visitas às edificações e o levantamento das informações sobre as suas condições atuais, necessárias para que se definisse o estado das construções com relação à segurança contra incêndio e o risco oferecido às edificações próximas em caso de propagação do fogo.

3.2. CARACTERIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES ESCOLHIDAS

3.2.1. Biblioteca Pública Municipal Félix Araújo

Segundo Espíndula (2015), ao longo dos anos a Biblioteca Pública Municipal de Campina Grande foi instalada em diferentes locais, como a sede do jornal *A Voz da Borborema* e no porão do Teatro Municipal Severino Cabral, até 1982. Apenas em 2004 ela passou a ocupar o Prédio Anésio Leão (Figura 7), até os dias atuais. Esse prédio que serve de sede para a biblioteca foi inaugurado 1942 e já foi sede da Prefeitura Municipal e da Câmara de Vereadores.

Figura 7: Fases da história do edifício Anésio Leão. 7.a: Sede da prefeitura municipal. 7.b: Atual sede da Biblioteca Municipal.



Fonte: Site Retalhos de Campina Grande (2011).

O prédio que hoje abriga a biblioteca municipal passou por diversas reformas e ampliações desde a sua criação. Atualmente na edificação, além da biblioteca, funciona em seu subsolo a Galeria Central de Comércio Popular, onde existem cerca de 10 lojas em atividade, ocupadas pelos comerciantes antes estabelecidos na área sobre o canteiro central entre os fundos da Secretaria de Administração e Finanças e o antigo Posto Futurama.

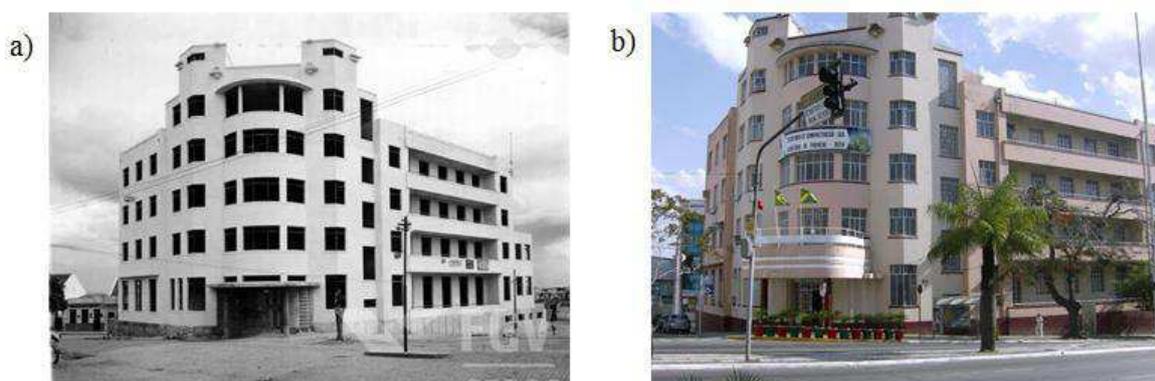
Sua área construída atual é de aproximadamente 774,2 m² e conta com cinco pavimentos, sendo um deles o subsolo. O prédio se encontra no seguinte endereço: Rua Maciel Pinheiro, número 89, Centro, Campina Grande - PB, CEP: 58400-100, Brasil.

3.2.2. Secretaria de Administração

Conforme Cabral Filho (2009), sua construção foi iniciada em 1936, na gestão do prefeito Vergniaud Wanderley, sendo finalizada e inaugurada no dia 19 de abril de 1942. Inicialmente, a construção era conhecida como O Grande Hotel que foi inaugurado em 17 de março de 1947.

Após o fechamento em definitivo do hotel, as dependências do local foram anexadas aos diversos órgãos da Prefeitura Municipal, sendo atualmente, a Secretaria de Administração e Finanças. Na Figura 8 são apresentadas algumas fotos antigas e recentes desse marco arquitetônico de Campina Grande.

Figura 8: Registros do edifício da atual Secretaria de Administração e Finanças.



Fonte: Site Retalhos de Campina Grande (2011).

A construção possui cinco pavimentos e está localizada na Avenida Mal. Floriano Peixoto, número 692, Centro, Campina Grande - PB, 58400-180, Brasil.

3.2.3. Museu Histórico e Geográfico e o Arquivo Público Municipal

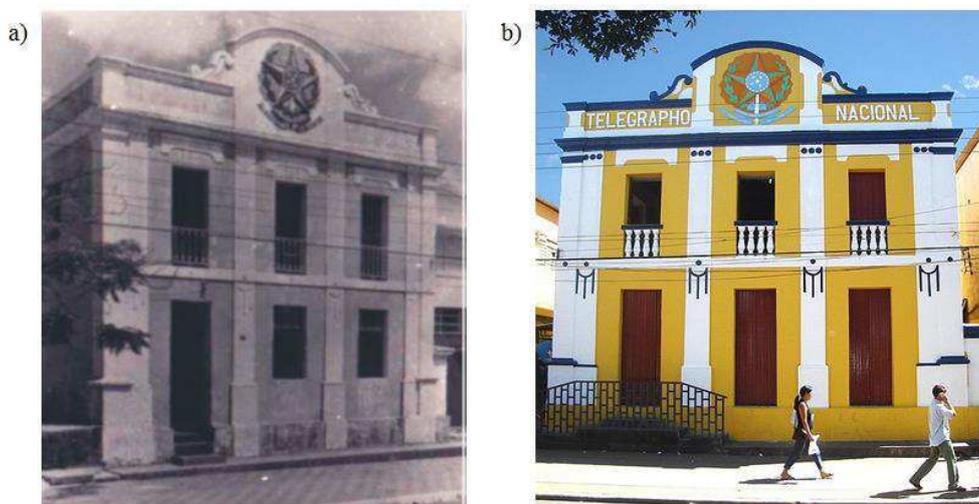
Em 2014, o Museu Histórico e Geográfico de Campina Grande, completou exatos 200 anos de existência. Inaugurado em 1814, o atual museu já serviu como Casa da Câmara e cadeia municipal.

Em 13 de janeiro de 1896 foi instalada a Estação Telegráfica, com denominação de "Telegrapho Nacional".

Atualmente, o museu (Figura 9) conta com variados objetos de suma importância que fazem parte acervo histórico e cultural da cidade. Ainda, na parte lateral do museu, pode-se encontrar o prédio do Arquivo Municipal que abriga centenas de documentos originais da cidade, projetos arquitetônicos, e em sua maioria são arquivos insubstituíveis que também fazem parte da história de Campina Grande.

O Museu Histórico e o Arquivo possuem dois pavimentos cada, os prédios são conjugados, porém não há ligação entre eles. O prédio do arquivo possui cerca de 330 m² e o que abriga o museu tem aproximadamente 195 m². Ambas as construções estão localizadas no endereço: Avenida Mal. Floriano Peixoto, número 825, Centro, Campina Grande - PB, 58400-165, Brasil.

Figura 9: Imagens do Museu Histórico. 8.a: Telégrafo de Campina Grande. 8.b: Registro do Museu Histórico.

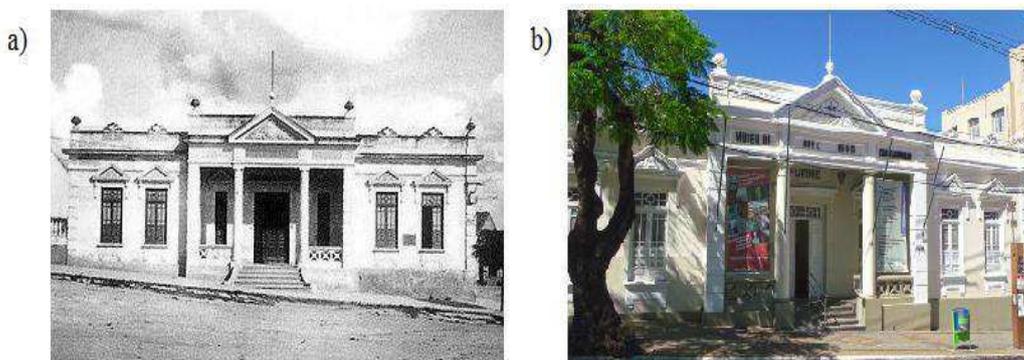


Fonte: Acervo do Museu Histórico de Campina Grande e Site Retalhos de Campina Grande.

3.2.4. Antigo Museu de Artes Assis Chateaubriand – FURNE

De acordo com Lacerda (2012), o edifício foi inaugurado no ano de 1924 para abrigar o primeiro estabelecimento estadual de ensino de Campina Grande, o Grupo Escolar Sólon de Lucena e foi projetado pelo arquiteto italiano Hermenegildo Di Lascio (1884-1957), graduado na Argentina e radicado em João Pessoa, que atuava tanto na iniciativa privada quanto na pública. Na década de 1950, o prédio passou a ser ocupado pela Escola Politécnica da Paraíba e após três anos a Universidade Regional do Nordeste foi instalada no local, onde anos depois seria a reitoria da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Na Figura 10 são apresentadas duas imagens da edificação: uma de meados da década de 1920 e outra referente aos dias atuais.

Figura 10: Imagens do prédio da FURNE. 9.a: Antiga Escola Politécnica da Paraíba em meados da década de 1920. 9.b: Funcionando como Museu de Artes Assis Chateaubriand.



Fonte: Site Retalhos de Campina Grande (2011).

3.3. MÉTODOS APLICADOS

Muitos dos métodos de avaliação de risco de incêndio, alguns já apresentados anteriormente, trabalham sob dois aspectos, de um lado reúnem uma lista de fatores que agregam risco de incêndio à edificação, e do outro agrupando as medidas de segurança para fazer frente a este risco. Dessa forma, a análise objetiva do risco de incêndio, através da utilização de um método de avaliação, permite estabelecer critérios para adoção de medidas de segurança que possibilitem a redução dos riscos encontrados.

No presente trabalho serão usados o Método do *Check list* e o Método de Mosler com o objetivo de fazer o levantamento das condições atuais dos edifícios em estudo e definir, por meio da avaliação de especialistas na área de segurança contra incêndio, a classe de risco em que se encontram as mesmas.

Ambos os métodos foram escolhidos pela aplicação simples e por produzirem resultados objetivos que podem direcionar as adequações que devem ser feitas dado o risco definido após o estudo.

3.3.1. Método do *Check list*

Através deste método, de uma forma fácil e rápida, é possível identificar se os requisitos exigidos pela norma são ou não cumpridos. Pretende-se observar itens que possam identificar a existência de riscos, conhecer quais são os potenciais geradores de risco e também os de proteção para, então, elaborar questionários, em geral do tipo sim-não, que permitam observar a existência destes elementos (CUNHA 2010).

O uso do *Check list* é simples, conta com um formulário que contém os itens analisados de forma que seu preenchimento seja claro e objetivo e devem ser construídos visando facilitar a sua interpretação e aplicação. Contudo, este método não é capaz de quantificar a importância de cada fator de risco avaliado, ele mostra apenas a existência ou não do problema. Por esse motivo ele é usado como uma ferramenta complementar a outros métodos.

Assim sendo, neste trabalho o *Check list* foi aplicado de modo a prover informações que fossem utilizadas tanto para diagnosticar os problemas referentes a segurança contra incêndio das edificações estudadas como para quantificar o grau de risco associado a cada edificação a partir do Método de Mosler, discutido no tópico 3.3.2 a seguir.

Os critérios de risco escolhidos para esta pesquisa foram referentes às saídas de emergência, sinalização de segurança, isolamento de risco e presença de sistemas de combate ativo e passivo ao incêndio. As justificativas para a escolha desses critérios estão listadas no Quadro 2.

Quadro 2: Importância dos aspectos escolhidos para a análise de risco das construções.

CRITÉRIOS	NORMAS	IMPORTÂNCIA EM CASO DE INCÊNDIO
Saídas de emergência Sinalização e iluminação de segurança	NT 012/2015 NT 006/2013 NBR 10898/13	São aspectos que tem influência direta na evacuação do prédio, ou seja, em garantir que as pessoas presentes na edificação cheguem a via pública em segurança ou a um local protegido para aguardarem a chegada do socorro.
Sistemas de combate ativo ao incêndio	NT 15/2016 NT 007/2014 NBR 12693/2013	São responsáveis por ajudar no combate inicial ao fogo e, em caso de não haver extinção do foco inicial, auxiliar na retirada das pessoas do local. Também são utilizados pelo corpo de bombeiros para o combate ao incêndio na edificação.
Isolamento de risco	IT 07/2018	O fato de não haver separação entres as construções vizinhas aumenta o risco de propagação de fogo tornando este critério imprescindível para a análise da área que será afetada, em caso de incêndio, nas edificações estudadas.

Fonte: Autoria própria.

Os critérios apresentados, com exceção do isolamento de risco, são considerados também como medidas de segurança básica pela NT 016/2018 – CBMPB para adaptação às normas de segurança contra incêndio e pânico em edificações existentes. Essa norma será utilizada para nortear as sugestões de melhorias nos prédios visando a diminuição no risco de incêndio.

No Quadro 3 é apresentado um modelo de *Check list* para verificações dos itens a serem analisados nas edificações em estudo, abrangendo as áreas anteriormente citadas.

Para realização dessa etapa foram feitas visitas *in loco* em cada edificação estudada e, com base nos itens contidos no *check list* (Quadro 3), foram coletadas informações tanto a partir de observações visuais, quanto obtidas junto aos funcionários presentes nos locais. Também foi feito um documentário fotográfico das não conformidades em relação a segurança contra incêndio encontradas das edificações durante as visitas.

Quadro 3: Modelo de *Check list* para verificação dos itens de segurança contra incêndio.

Identificação do prédio:					Endereço:
Classificação da edificação quanto à ocupação:					Data:
ÁREA DE ATUAÇÃO	Nº	ITEM PARA VERIFICAÇÃO	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
SAÍDAS DE EMERGÊNCIA	a	A população de cada pavimento respeita o limite estipulado?			
	b	A largura das saídas está adequada?			
	c	Os acessos se encontram livres de obstáculos?			
	d	A quantidade de saídas de emergência é suficiente?			
	e	O tipo de escada é o recomendado?			
	f	A escada possui corrimão e guarda corpo?			
	g	Existem rampas no local?			
SINALIZAÇÃO E ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	h	Foi verificada a presença de sinalização?			
	i	Estão distribuídas adequadamente?			
	j	A sinalização é de fácil visualização e compreensão?			
	k	Há iluminação de emergência eficiente?			
ELEMENTOS DE COMBATE ATIVO	l	Existem elementos para combate ativo de incêndio?			
	m	Os equipamentos disponíveis estão em condições de uso?			
	n	A quantidade, a disposição e o tipo dos equipamentos é ideal?			
COMPARTIMENTAÇÃO	o	A fachada da edificação possui compartimentação vertical?			
	p	Possui compartimentação horizontal na fachada?			
	q	Atende à distância de separação?			

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/ BRIGADA	r	As instalações elétricas se encontram em boas condições?			
	s	Existe brigada de incêndio?			

Fonte: Autoria própria.

3.3.2. Método de Mosler

O Método de Mosler se adapta de forma prática a edifícios já construídos, dado o fato de seus resultados serem obtidos a partir de características previamente observadas em visitas à edificação e ponderadas por meio da análise de especialistas na área em estudo.

Segundo Venezia e Ono (2013), ele serve como ferramenta para gestão de riscos corporativos que acompanha a evolução dos riscos de maneira geral. É um método subjetivo e, portanto, deve ser utilizado quando não há banco de dados históricos disponíveis e confiáveis que possam ser matematicamente empregados.

Este método consiste na avaliação de seis parâmetros: Função (F), Substituição (S), Profundidade (P), Extensão (E), Agressão (A) e Vulnerabilidade (V). Os parâmetros, definidos no Quadro 4, são utilizados como base na avaliação pelos especialistas.

Quadro 4: Apresentação dos parâmetros utilizados pelo Método de Mosler e suas definições.

PARÂMETROS	DEFINIÇÃO
Função (F)	Projeta as consequências negativas ou danos que alteram a atividade principal da edificação. Ou seja, quanto da atividade realizada na edificação será afetada em caso de incêndio. Se ela seria facilmente realizada em outro local ou se teria que ser interrompida até que o prédio estivesse em condições de funcionamento novamente.
Substituição (S)	Avalia o impacto sobre os bens substituíveis como, por exemplo, material de escritório, móveis, equipamentos e etc. Se podem ser facilmente substituídos, nesse caso podem ser levados em conta os aspectos de valor dos bens, a facilidade de encontra-los no mercado e quem seria responsável pela substituição.
Profundidade (P)	Mede o quanto um incêndio poderia afetar os ocupantes do local. Nesse parâmetro pode ser considerado o tamanho da população fixa e da população flutuante, o quão difícil seria para que essas pessoas deixassem o local, pois quanto mais tempo em perigo maior o impacto. Também é possível levar em conta os funcionários e sua relação com o ambiente de trabalho.

Extensão (E)	Mede o alcance e a extensão que o dano pode causar. Nesse parâmetro são avaliados os bens insubstituíveis, como um prédio histórico, uma coleção de arte ou documentos históricos da cidade. Peças que contam a história de Campina Grande que não poderiam ser substituídas sem afetar seu valor histórico e cultural.
Agressão (A)	Mede a possibilidade do dano ou risco vir a acontecer, tendo em vista as características conjunturais e físicas da edificação. Avalia a possibilidade de ocorrer um incêndio na edificação a partir das informações apresentadas sobre cada uma delas.
Vulnerabilidade (V)	Mede as perdas causadas pela concretização do risco no âmbito financeiro. Analisa o impacto financeiro, o custo para reparação, reconstrução, recuperação tanto do edifício como do conteúdo que ele abriga.

Fonte: Adaptado de Venezia (2011).

Dependendo da gravidade, os parâmetros são quantificados em uma escala de 1 a 5, sendo o valor 1 atribuído a situação menos grave e o valor 5 a situação mais grave, como indicado no Quadro 5. De acordo com a pontuação indicada pode-se definir a priorização das medidas a serem tomadas com relação aos riscos identificados e avaliados.

Quadro 5: Relação entre os critérios considerados e a escala de gravidade.

PONTUAÇÃO CRITÉRIOS	1	2	3	4	5
Função	Muito levemente	Levemente	Mediamente	Gravemente	Muito gravemente
Substituição	Muito facilmente	Facilmente	Sem muitas dificuldades	Difícilmente	Muito dificilmente
Profundidade	Perturbações muito leves	Perturbações leves	Perturbações limitadas	Perturbações graves	Perturbações muito graves
Extensão	De caráter individual	De caráter local	De caráter regional	De caráter nacional	De caráter internacional
Agressão	Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito alta
Vulnerabilidade	Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito alta

Fonte: Adaptado de Venezia (2011).

A quantificação do risco é feita a partir de sete critérios, são eles: Importância do risco (I), Danos Ocasionalmente (D), Magnitude do Risco (C), Agressão (A), Vulnerabilidade (V), Probabilidade (P) e Grandeza do Risco (G). Com exceção dos

critérios Agressão e Vulnerabilidade que são independentes, os demais estão relacionados, por meio de equações matemáticas lineares aos parâmetros atribuídos pelo método e descritos, anteriormente, no Quadro 5. O Quadro 6 descreve a relação matemática das variáveis com os parâmetros utilizados para a avaliação de risco.

Quadro 6: Quantificação das variáveis para a avaliação de risco.

VARIÁVEIS	FORMULAÇÃO MATEMÁTICA
Importância do Risco – I	$I = F \times S$
Danos ocasionados – D	$D = P \times E$
Magnitude do risco – C	$C = D + I$
Critério da agressão – A	-
Critério de vulnerabilidade – V	-
Critério de probabilidade – PR	$PR = A \times V$
Grandeza do risco – ER	$ER = C \times PR$

Fonte: Adaptado de Venezia (2011).

Assim, após a avaliação da escala de gravidade e a quantificação das variáveis de risco é feita uma classificação nominal, a partir de intervalos previamente definidos e relacionados à intensidade de risco a que está exposta a edificação estudada. Essa classificação nominal indica riscos que variam entre reduzidos e desastrosos conforme informado na Tabela 2.

Tabela 2: Intervalos para a definição da classe de risco.

GRANDEZA DO RISCO	CLASSE DE RISCO
Entre 2 e 250	Reduzido
Entre 251 e 500	Importante
Entre 501 e 750	Elevado
Entre 751 e 1000	Crítico
Entre 1001 e 1250	Desastroso

Fonte: Venezia & Ono (2013).

O método de Mosler determina o valor da grandeza de risco (ER) que depende do valor atribuído a cada um dos fatores enumerados. Por fim, é definida a classificação de acordo com as classes de risco que constam na Tabela 2.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

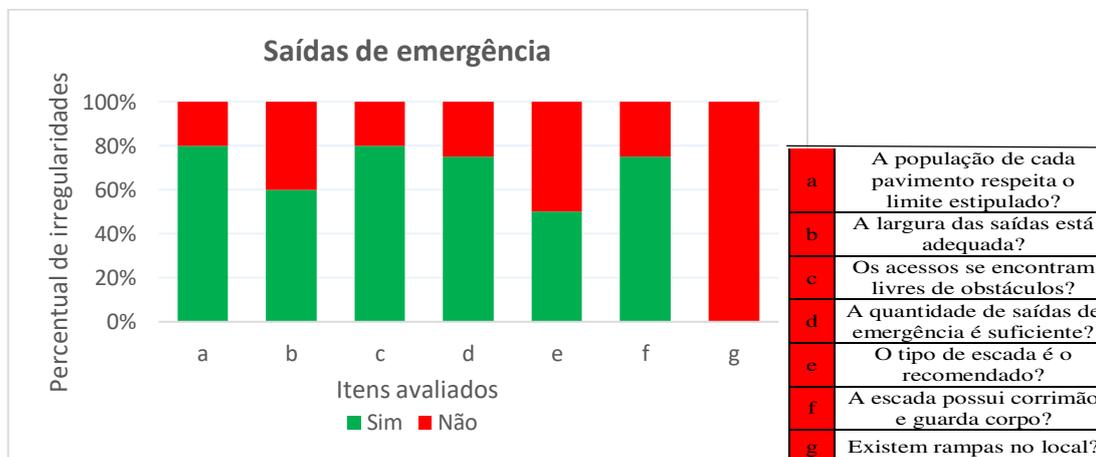
A análise dos resultados foi estruturada em três partes. A primeira que trata do diagnóstico e da verificação de não conformidades com as medidas de proteção estabelecidas pelas normas vigentes a partir do *check list* realizado durante as visitas às edificações estudadas; a segunda que trata da avaliação do potencial de risco de incêndio das edificações por meio da aplicação do método de Moster e a terceira que traz uma análise das áreas de influência e do potencial de propagação de fogo das edificações estudadas para edificações vizinhas.

4.1. DIAGNÓSTICO DAS EDIFICAÇÕES A PARTIR DO *CHECK LIST*

4.1.1. Saídas de Emergência nas Edificações

Considerando as exigências previstas na NT 12/2015 do CMBPB, verificou-se que, nas edificações estudadas, o item saídas de emergência apresentou as maiores irregularidades, principalmente, no que diz respeito às escadas e rampas como é visto na Figura 11. De acordo com a figura, apesar de 80% das edificações avaliadas respeitarem o limite de população estabelecido por norma, apenas 60% delas possuem larguras de saídas adequadas e, aproximadamente 30% delas em quantidade insuficiente. Quanto às escadas, observou-se que 50% das edificações não possuem o tipo de escada exigida pela norma e em 30% delas foi constatada a ausência ou irregularidade de corrimãos ou guarda-corpos.

Figura 11: Representação dos dados referentes às saídas de emergência das edificações.



Fonte: Autoria própria.

Na Biblioteca Municipal, a única rota de saída dos demais andares é por meio de uma escada em leque (Figura 12) que, segundo a norma NT 12/15, não pode ser aceita como escada de segurança. No entanto, a NBR 9077 contempla essa escada como sendo saída de emergência, porém desde que a escada em questão atenda às especificações da norma, como não ser enclausurada e possuir larguras entre 1,10 m e 1,65 m, sem corrimão intermediário. Ainda, seu corrimão apresenta descontinuidades ao longo dos lances e ao contrário do que é indicado pela Tabela 3 (Anexo C) da referida norma estadual que pede uma escada protegida (EP) para a edificação, a escada encontrada é do tipo não enclausurada (NE).

Figura 12: Escada da Biblioteca Municipal.



Fonte: Acervo da autora.

Quanto ao que foi observado na Secretaria de Administração e Finanças, a maior questão foi a largura da escada. A edificação possui cinco pavimentos e apenas uma escada na sua rota de saída com largura de apenas 82 cm (Figura 13), que atualmente é capaz de permitir a passagem de uma pessoa por vez. Ao levar em consideração que a média diária de visitantes é de 300 pessoas e a população fixa de funcionários chega a 136 pessoas, essa largura é insuficiente em caso de emergência.

Ainda, segundo informações da administração, a Secretaria chega a receber 1000 visitantes por dia no mês de fevereiro, época de recebimento do IPTU. A partir disso, dado o fluxo de pessoas que passa por ela todos os dias e nas épocas de pico, o mais

adequado seria 1,65 m considerando as quatro unidades de passagem necessárias requeridas pela NT 12. Sena e Ono (2015) concluíram a partir de estudo realizado em edificações com múltiplos pavimentos que existe uma relação mais intensa entre tempo de abandono e o número de habitantes de uma edificação do que em relação ao tempo de abandono e o número de pavimentos.

Figura 13: Lances da escada da Secretaria de Administração e Finanças.



Fonte: Acervo da autora.

Em relação ao item g do Gráfico 1 (existência de rampas no local), é possível afirmar que nenhuma das edificações possui rampas de acesso e a única que possui não respeita a inclinação máxima de 8% exigida pela NBR 9050/04 que trata da acessibilidade em edificações. Essa questão tem um grande impacto tanto no acesso de pessoas com deficiência aos espaços estudados como também na sua segurança em caso de incêndio.

Nesse segundo aspecto, observa-se que a segurança contra incêndio voltada para atendimento a pessoas com deficiência física no Brasil ainda necessita ser mais respeitada e priorizada. As normas de saídas de emergência existentes, tanto em esfera nacional (9077/01) quando estadual (NT12/15), também não contemplam muitas exigências que garantam a autonomia de cadeirantes. Um dos poucos itens levado em consideração, além da largura mínima de acesso, é a exigência de um local protegido nas escadas para que as pessoas com deficiência possam aguardar socorro, ou seja, não há nada que exija que essas pessoas tenham rotas de emergência que as levem diretamente para fora da edificação.

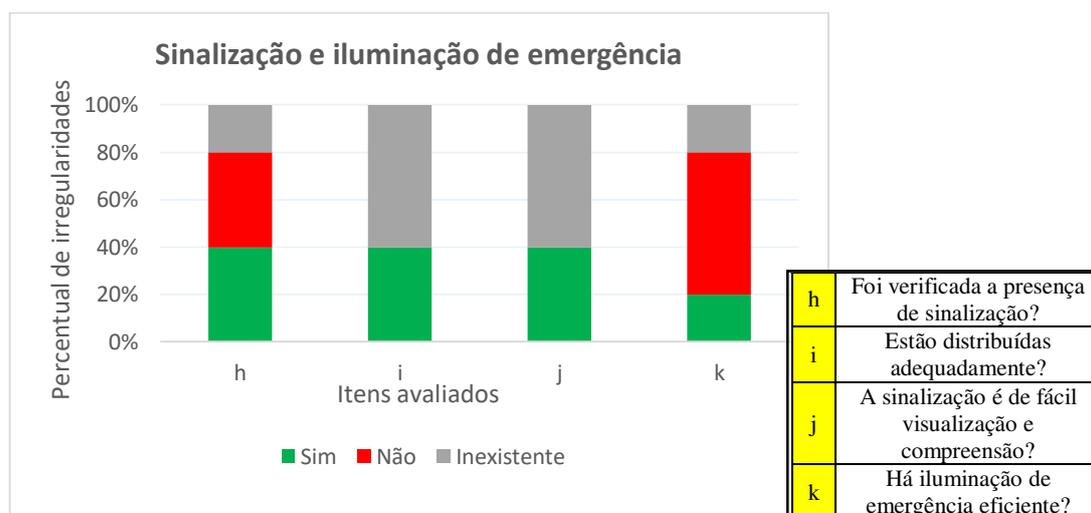
Ainda, nenhum dos prédios estudados apresentou elevadores de emergência, plataformas elevatórias para pessoas com deficiência ou, pelo menos, escadas protegidas com locais reservados para essas pessoas, deixando-as ainda mais vulneráveis em caso de um sinistro.

Quanto ao que a NT 016/18 exige no que diz respeito às saídas, as escadas não atendem aos tipos exigidos, porém há adequações que podem ser feitas para que elas se encaixem na norma que serão discutidas mais adiante neste trabalho.

4.1.2. Sinalização e iluminação de emergência

Os itens sinalização e iluminação de emergência foram analisados com base na NT 006/13 e na NBR 10.898/13, respectivamente e, de acordo com a Figura 14, foram os itens que apresentaram mais casos de inexistência entre as edificações avaliadas.

Figura 14: Representação dos dados referentes à sinalização e iluminação de emergência.



Fonte: Autoria própria.

No caso da Biblioteca Municipal, apesar de possuir uma sinalização básica, não foi verificada a presença de iluminação de emergência (Figura 15) nem de sinalizações complementares que segundo a NT 006/13 possuem papel importante na indicação de rotas de saída pois têm o objetivo de orientar a trajetória completa das rotas de fuga até uma saída de emergência (orientação continuada).

Figura 15: Iluminação ineficiente ou inexistente na Biblioteca Municipal.



Fonte: Acervo da autora.

Assim, a inexistência desses itens que auxiliariam tanto na indicação da rota quanto na visualização dos degraus da escada em leque, dada a sua cor escura (Figura 12), dificultam a evacuação segura do prédio.

Já no prédio da Secretaria nenhum dos dois itens avaliados foram encontrados como mostrado na Figura 16, nela é possível ver que a única sinalização existente é feita de material inadequado, que segundo a norma deveria ser de metal ou plástico, ser resistente à água e materiais de limpeza, não propagar chamas e devem ser de material fotoluminescente caso sejam de orientação e salvamento, indiquem equipamentos ou sejam complementares. E ainda, considerando o fluxo de pessoas visitantes, que são as que mais necessitariam da orientação de sinalização e das lâmpadas para encontrar a rota para a saída de emergência por não estarem familiarizadas com o local, este fato torna-se um agravante em caso de incêndio e pânico.

Figura 16: Sinalização irregular ou inexistente na Secretaria de Administração e Finanças.



Fonte: Acervo da autora.

4.1.3. Elementos de combate ativo

Com base na NBR 12693/13 (Extintores de incêndio) foram feitas algumas análises sobre os elementos de combate ativo nos prédios estudados. A Figura 17 apresenta os resultados obtidos.

Observa-se a unanimidade entre as edificações avaliadas em relação a existência de elementos de combate a incêndio, entretanto em apenas 40% delas esses equipamentos estão em condições satisfatórias de uso e, em apenas 60% estão em quantidade suficiente ou possuem o tipo de equipamento ideal. Este fato retrata a realidade de muitas edificações públicas brasileiras.

Uma constante nos locais visitados foi o descumprimento da exigência de que tenha, pelo menos, um extintor de incêndio a não mais de cinco metros da entrada principal da edificação e das escadas nos demais pavimentos. Segundo Brentano (2015) dentre os itens de um círculo de proteção contra incêndio eficiente em uma edificação deve constar a presença de equipamentos de combate disponíveis em quantidade e localização adequadas e sempre em condições de operação.

Figura 17: Representação dos dados referentes aos elementos de combate ativo.



Fonte: Autoria própria.

A Figura 18 apresenta as irregularidades observadas em algumas das edificações vistoriadas em relação ao item de elementos de combate ativo.

No Arquivo Municipal, os extintores encontrados foram de água e de CO₂, que atendem ao mínimo de duas unidades extintoras exigido pela norma, no entanto, alguns se encontram obstruídos (Figura 18a) e a presença de extintores de água não é a mais

indicada, pois o seu uso causaria sérios danos ao acervo do arquivo que abriga incontáveis documentos históricos originais da cidade e em sua maioria feitos às mão.

Além disso, há um depósito de materiais descartados de forma inadequada nas salas do térreo (Figura 18b) que são armazenados próximos à outros arquivos no local o que contribui para o aumento do risco de propagação do fogo em caso de incêndio por serem materiais combustíveis.

Nas Figuras 18a e 18b são mostrados o Museu Histórico e Geográfico e o Museu da FURNe, respectivamente. No primeiro caso é visto que, apesar dos extintores estarem próximos à escada, o acesso é dificultado pela presença de móveis em local inadequado. Esse problema poderia ser facilmente resolvido, mas devido a por falta de informação e fiscalização não é feito e agrega risco para os ocupantes e para o acervo histórico ali presente, uma situação bastante vista durante as visitas que foram feitas aos demais prédios.

Figura 18: Imagens das condições dos elementos de combate ativo em algumas das edificações estudadas. a) Museu Histórico e Geográfico. b) Arquivo Municipal. c) Museu da FURNe. d) Secretaria de Administração e Finanças.



Fonte: Acervo da autora.

Já no segundo caso (Figura 18c) é mostrada a entrada do Museu da FURNe que apesar de possuir sinalização básica correta e saídas amplas, falha ao não ter nenhum extintor em seu hall de entrada, os primeiros extintores são encontrados já nos corredores internos da edificação.

Por fim, na foto que mostra o hall de entrada da Secretaria de Administração (Figura 18d) foi observado que no térreo da edificação, não há elementos de combate ativo, apenas nos demais pavimentos que ainda assim não respeitam a distância máxima de cinco metros da escada exigida pela norma.

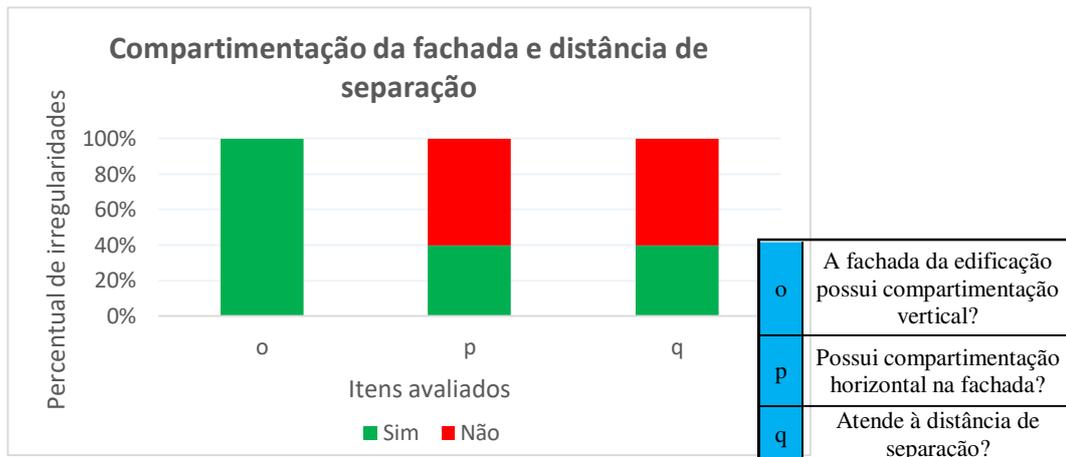
4.1.4. Compartimentação da fachada e distância de separação

Com relação aos itens que compõem a compartimentação da fachada e a distância de separação foram levadas em consideração para esta análise as exigências estabelecidas pela Instrução Técnica do estado de São Paulo IT 07/18 por tratar-se de uma norma que aborda de forma completa a temática. Como foi dito anteriormente na justificativa para a escolha das edificações estudadas, a área do Centro de Campina Grande possui as características de um centro histórico, ou seja, prédios antigos, tombados e alguns abandonados e sem distâncias mínimas de separação.

As ruas estreitas são a única separação existente e entre edificações vizinhas não existe, pois elas são geminadas. Nas fachadas ainda foi possível encontrar alguns tipos de compartimentação que auxiliariam na contenção do fogo dificultando sua propagação às edificações vizinhas. A Figura 19 traz a avaliação feita entre os prédios avaliados para este item.

É possível notar que todas as edificações possuem compartimentação vertical, no entanto apenas 40% possuem compartimentação horizontal e com relação à distância de separação também apenas 40% respeita esse item. Os valores encontrados se devem às características arquitetônicas da época em que esses prédios foram criados o que também reflete no fato da distância de separação ser reduzida, pois a cidade de Campina Grande não foi projetada, ou seja, seu crescimento não ocorreu de forma ordenada, então ruas estreitas e edificações geminadas não são algo incomum, principalmente no centro da cidade.

Figura 19: Representação dos dados referentes à compartimentação da fachada e a distância de separação entre edificações.



Fonte: Autoria própria.

Figura 20: Vão interno da Secretaria de Administração.



Fonte: Acervo da autora.

A compartimentação interna das edificações não foi um dos itens analisados, porém cabe destacar dois casos observados. O primeiro (Figura 20) refere-se ao átrio interno da Secretaria que liga todos os pavimentos do prédio sem nenhum tipo de compartimentação o que permitiria uma rápida propagação vertical do fogo e da fumaça em caso de incêndio e as divisórias de PVC que são encontradas por toda a edificação que também facilitariam a expansão do fogo entre os ambientes internos da edificação.

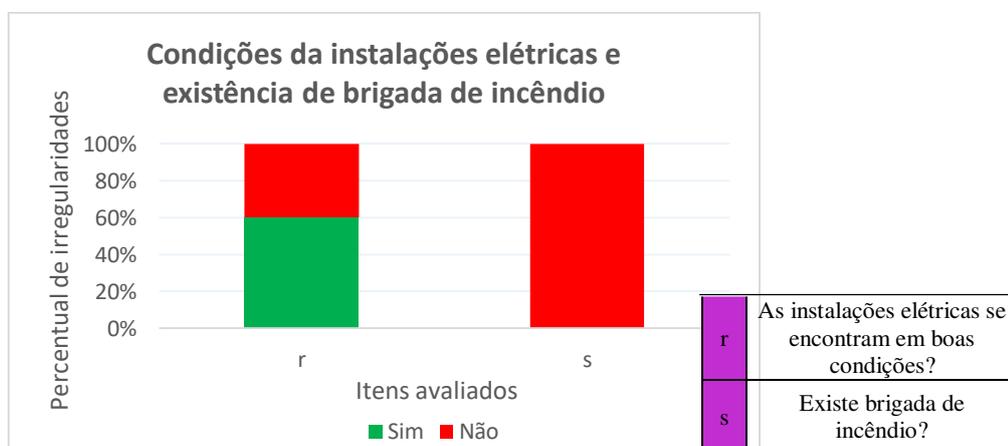
O segundo caso diz respeito às galerias do Museu da FURNe que, por medida de segurança, optaram por vedar todas as janelas e cinco das seis portas de saída da galeria com painéis de madeira compensada impedindo a circulação de ar no local e limitando as opções de saída a apenas uma porta com 1,05 m de largura.

4.1.5. Instalações elétricas e brigada de incêndio

A avaliação do item instalações elétricas é de grande importância em edificações como as que foram estudadas, considerando os casos recentes de incêndio que foram mostrados neste trabalho e que têm em comum incêndios causados por falhas elétricas devido as condições das instalações dos prédios em estudo.

A Figura 21 apresenta os resultados em relação à parte elétrica em das edificações em estudo e à existência ou não de brigadas. Foi constatado que 60% das edificações possuem instalações elétricas aparentemente em boas condições, em contra partida nenhuma das edificações possui brigada de incêndio.

Figura 21: Representação dos dados referentes às instalações elétricas e à existência de brigada de incêndio.

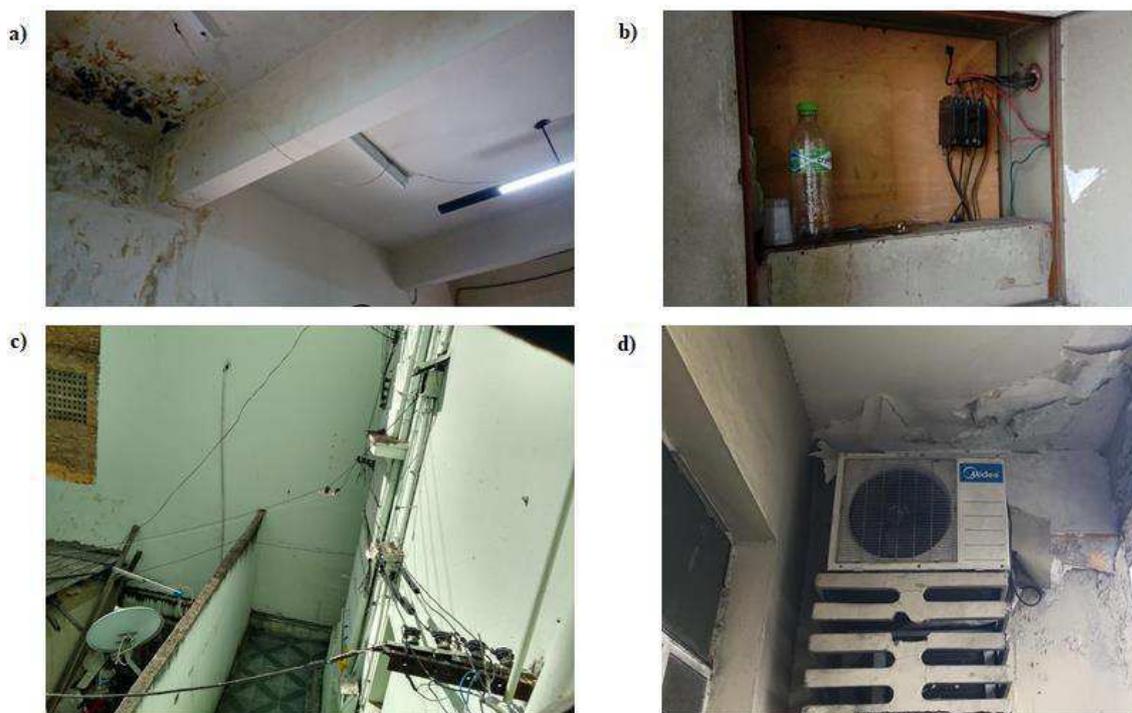


Fonte: Autoria própria.

Na Figura 22 são mostrados alguns exemplos do que foi observado durante as visitas. O Arquivo Municipal (Figura 21a) foi o que apresentou maiores irregularidades à respeito das instalações elétricas. O prédio apresenta várias instalações feitas de forma inadequada, fiação exposta, infiltrações em vários pontos e, segundo relatos dos funcionários, quando chove é preciso desligar todas as lâmpadas e aparelhos elétricos,

pois houve casos em que, durante eventos chuvosos, a água descia pela fiação e aumentava o risco de aparelhos entrarem em curto-circuito.

Figura 22: Imagens das condições das instalações elétricas em algumas das edificações visitadas. a) Arquivo Municipal. b) Museu Histórico e Geográfico. c) Biblioteca Municipal. d) Secretaria de Administração.



Fonte: Acervo da autora.

Nas demais figuras são mostrados: o quadro de energia do Museu Histórico e Geográfico que continha uma garrafa de água em seu interior (Figura 22b), a fiação exposta na parte de trás da Biblioteca Municipal (Figura 22c) e as condições de um dos ar condicionados da Secretaria (Figura 22d) que é exposto à infiltração advinda da parede externa do prédio.

Corrêa et al (2015) avaliando incêndios em edificações residenciais ocorridos em Recife entre os anos de 2011 e 2013 concluíram que entre os principais pontos atingidos estão as instalações elétricas, possivelmente incitando uma carga-incêndio para estes sinistros.

Com relação à brigada de incêndio, com exceção do Arquivo Municipal e do Museu Histórico e Geográfico nos quais este item não é cobrado dada a lotação máxima ser inferior a 100 pessoas, nenhum dos outros prédios contava com grupo de brigadistas eventuais e/ou brigadistas efetivos e capacitados para atuarem na prevenção, abandono

da edificação, combate a incêndio e na prestação de primeiros socorros como exige a NT 004/13.

4.2. RESULTADO DA AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE RISCO DE INCÊNDIO DAS EDIFICAÇÕES

As pontuações para realização da análise de risco foram dadas por profissionais da área de segurança contra incêndio que avaliaram os parâmetros a partir das normas existentes e das informações contidas nos *check lists*. Os resultados referentes à média das pontuações obtidas após a consulta aos especialistas e à classificação atribuída são mostrados na Tabela 3. De acordo com a tabela as edificações receberam, em sua maioria, a classe de risco “Importante”, exceto o prédio da Secretaria de Administração e Finanças que foi classificada com a classe de risco “Elevado”.

Tabela 3: Análise e classificação de risco das edificações estudadas.

EDIFICAÇÕES	ANÁLISE DE RISCO						AVALIAÇÃO DO RISCO					CLASSIFICAÇÃO
	F	S	P	E	A	V	I	D	C	PR	ER	
							FxS	PxE	I+D	AxV	CxPR	
Arquivo Municipal	4	4	3	4	4	3	16	12	28	12	336	Importante
Museu Histórico e Geográfico	4	4,5	3,5	4	3	4	18	14	32	12	384	Importante
Biblioteca Municipal	5	3	3,5	3	4	3	15	10,5	25,5	12	306	Importante
Secretaria de Adm. e Finanças	5	3	5	3	5	4	15	15	30	20	600	Elevado
Museu da FURNe	4,5	5	3,5	5	4	4	22,5	17,5	40	16	640	Importante

Fonte: Adaptado de Marcondes (2017).

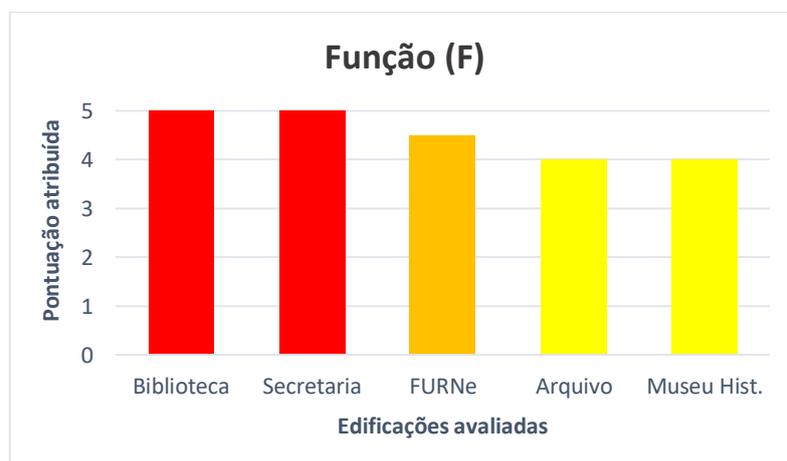
A seguir, serão discutidos separadamente os parâmetros utilizados para a classificação de risco das edificações.

4.2.1. Análise e discussão dos parâmetros utilizados para a aplicação do método de Moster

Para o parâmetro Função (F) que avalia o quanto seria afetada a atividade realizada naquele edifício em caso de incêndio, as pontuações dadas pelos especialistas variaram entre 4 e 5 conforme indicado na Figura 23. Neste caso, foi levado em consideração o fato de serem prédios com funções bastante específicas que não seriam facilmente desenvolvidas em qualquer local como os museus e a biblioteca.

No caso da Secretaria foi considerada também as populações fixa e flutuante do prédio e a inexistência de uma brigada, fato que dificulta o controle de um foco inicial de incêndio dado o despreparo dos ocupantes. Outro agravante para o controle do fogo seria a saída de emergência da edificação pois como a única rota de fuga é feita por uma escada de 82 cm de largura, dificultaria o acesso dos bombeiros que teriam que optar por evacuar o prédio antes de poderem iniciar o combate.

Figura 23: Resultados do parâmetro Função (F)



Fonte: Autoria própria.

Com relação ao parâmetro de Substituição (S), as pontuações atribuídas variaram entre 3 e 5, representando uma dificuldade média (Figura 24). Esse parâmetro avalia a dificuldade de substituir os bens que se encontram na edificação.

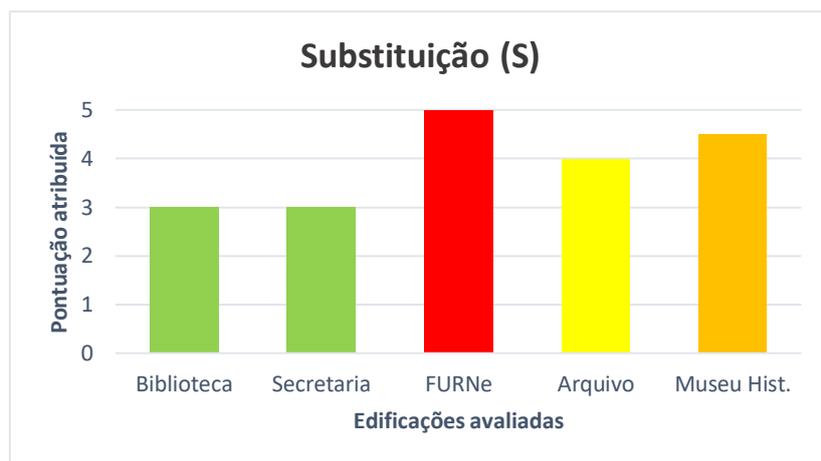
Venezia (2011) estudando análise de risco de incêndio em edificações hospitalares de grande porte através de uma adaptação do método de Mosler aponta os três estágios de um incêndio e como a existência de materiais combustíveis e o modo como são armazenados interferem no parâmetro de substituição.

No presente trabalho as pontuações atribuídas neste parâmetro também levaram em conta a presença de materiais combustíveis nos edifícios e a sua quantidade. Dessa forma, os prédios da Secretaria e da Biblioteca receberam pontuações medianas porque apesar de possuírem material combustível, os seus bens se enquadram, em grande parte,

entre materiais de escritório e itens para funcionamento e manutenção das atividades que costumam ser facilmente encontrados.

Quanto aos museus e o Arquivo Público, foi considerado que a maioria dos bens contidos nestes locais não seriam restituídos na sua forma original, em caso de incêndio, o que dificulta o processo de substituição e tem impacto no aspecto histórico e cultural desses locais.

Figura 24: Resultados do parâmetro Substituição (S)

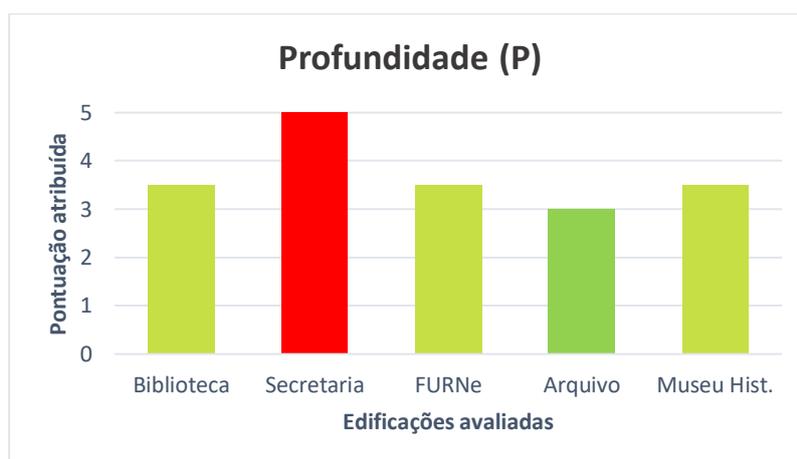


Fonte: Autoria própria.

O parâmetro profundidade (P) que representa o impacto psicológico que uma situação de incêndio poderia causar nos ocupantes da edificação, foi considerado o mais difícil de ser mensurado por tratar-se de algo subjetivo. Os resultados referentes a esse parâmetro estão descritos na Figura 25. Nela é possível observar as edificações foram pontuadas como sendo de impacto limitado, exceto o prédio da Secretaria que foi pontuada como tendo impacto muito grave em seus ocupantes. Essa pontuação foi atribuída à Secretaria principalmente pela dificuldade de evacuação do prédio o que faria com que os ocupantes ficassem em uma situação de risco por um tempo maior quando comparado às outras edificações.

É importante enfatizar que os profissionais que atribuíram as pontuações foram engenheiros civis e bombeiros, ou seja, pessoas que atuam na elaboração de projetos, fiscalização e, no caso dos últimos, também em salvamento. Dessa forma, como nenhum dos profissionais trabalha com o acompanhamento posterior de vítimas, os aspectos mais relevantes foram a dificuldade de retirar as pessoas em segurança dos prédios e o impacto na vida daqueles que dependem das atividades realizadas nos locais estudados.

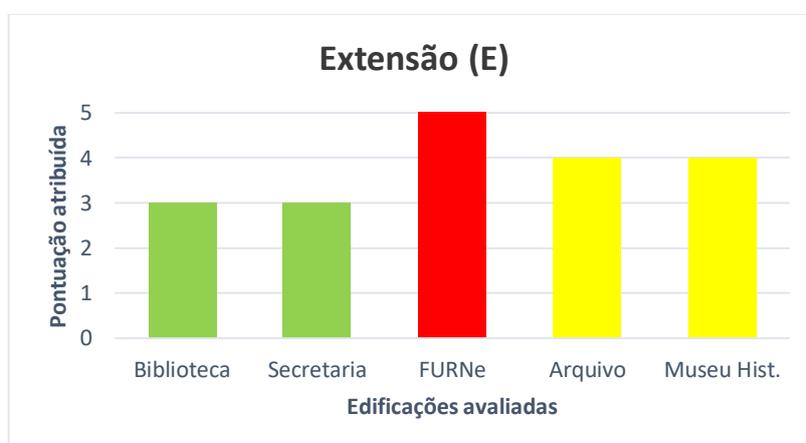
Figura 25: Resultados do parâmetro Profundidade (P)



Fonte: Autoria própria.

No parâmetro Extensão (E), ilustrado na Figura 26, é avaliado o alcance que os danos provocados por um incêndio podem atingir. Nesse caso os aspectos mais relevantes foram a existência de bens insubstituíveis e a relevância das edificações para a história e a cultura.

Figura 26: Resultados do parâmetro Extensão (E)



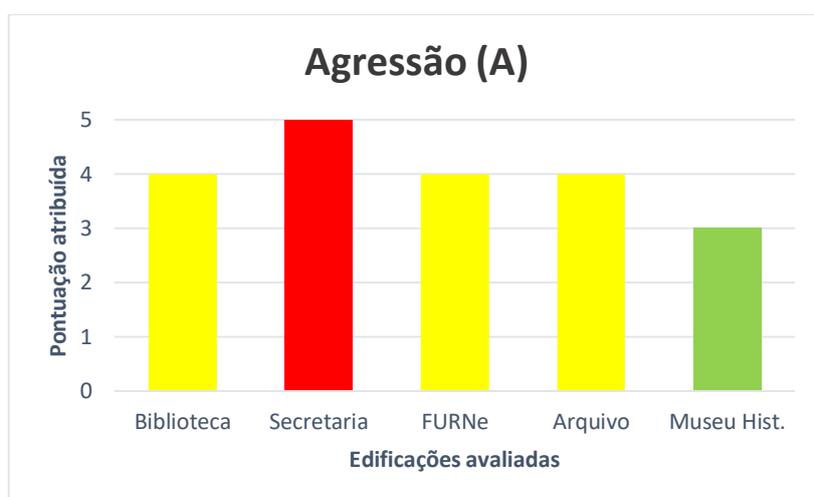
Fonte: Autoria própria.

Assim, as pontuações mais altas foram atribuídas para os museus e para o Arquivo Municipal por serem as edificações mais antigas em estudo e abrigarem documentos e obras que fazem parte da história da cidade.

No caso do museu da FURNe, a pontuação foi mais elevada principalmente pelo seu acervo que conta com obras de diversos artistas em exposição, obras em seu acervo particular e ainda abriga a Academia de Letras de Campina Grande e todo o seu trabalho no prédio.

A possibilidade de o incêndio vir a acontecer com base nas características das edificações estudadas foi mensurada pelo parâmetro Agressão (A). As pontuações atribuídas pelos especialistas indicaram alto risco para a maioria dos locais estudados (Figura 27). Nesse parâmetro foram consideradas a carga de incêndio específica das edificações (MJ/m²), as condições observadas das instalações elétricas e, no caso específico da Secretaria, a compartimentação interna que favoreceria a propagação do fogo em caso de incêndio, motivando assim, uma avaliação mais severa para esta edificação em comparação com as demais.

Figura 27: Resultados do parâmetro de Agressão (A)

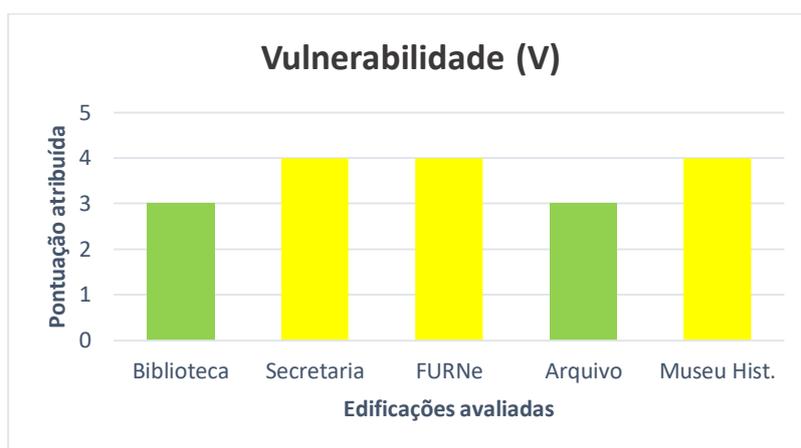


Fonte: Autoria própria.

O último item a ser analisado foi a Vulnerabilidade (V) das edificações que mede o impacto financeiro em caso de um incêndio. Segundo a análise dos especialistas os prédios avaliados apresentaram vulnerabilidades de média a alta (Figura 28). Nela os prédios foram considerados sendo de média ou alta vulnerabilidade. Os prédios classificados com vulnerabilidade alta são os museus pelo conteúdo e a secretaria por ser pela sua área construída ser a maior entre os prédios analisados, o que teria mais impacto na dificuldade de sua reconstrução.

Dessa forma, essa análise corresponde a uma ponderação feita entre os bens substituíveis, já que os prédios não abrigam equipamentos de alto valor, e os bens insubstituíveis, pois quando se avaliam itens históricos o valor costuma estar associado não apenas ao material de que são constituídos, mas também a relevância histórica daquele item e o quão raro é ele.

Figura 28: Resultados do parâmetro Vulnerabilidade (V)



Fonte: Autoria própria.

Além disso, outro aspecto foi a dificuldade de recuperação ou reconstrução dos locais atingidos e a proximidade de outras construções que, exceto a Secretaria, todas as edificações estudadas são geminadas a outras.

4.3. RESULTADOS DOS ESTUDOS EM RELAÇÃO AS ÁREAS DE INFLUÊNCIAS DAS EDIFICAÇÕES.

As áreas de influência de cada prédio estudado foram encontradas a partir do cálculo das distâncias mínimas de separação entre edificações utilizando a IT 07/2018 do CBMSP. Essas distâncias mínimas de separação diminuem consideravelmente a probabilidade de que um incêndio proveniente de uma edificação propague para outra vizinha.

Assim, o mapa da Figura 29 apresenta as áreas de influencia das edificações estudadas e o risco de propagação de fogo para as edificações vizinhas.

Figura 29: Representação das áreas de influência das edificações estudadas.



Fonte: Autoria própria.

Além das edificações estudadas, também foi representada no mapa a área de influência do prédio do antigo Fórum de Campina Grande, que atualmente está abandonado, por isso, não foi possível realizar a sua análise de risco, pela impossibilidade de acesso ao edifício.

No entanto, com base no projeto arquitetônico foi possível calcular a distância mínima de separação e apresentá-la no mapa como informação complementar pela sua proximidade com as edificações estudadas e o risco que ela representa por estar abandonada.

Assim, a partir do cálculo das distâncias de separação, foram encontradas distâncias mínimas de separação variam entre 4 m e 20 m. Os prédios que apresentaram as maiores distâncias foram a Biblioteca Municipal com 18 m e o antigo Fórum com 20 m, o primeiro foi principalmente devido à sua ocupação e o segundo foi resultado da sua fachada que não possui compartimentação nem vertical nem horizontal.

Os demais prédios apresentaram uma distância de separação menor, pois sempre possuíam algum tipo de compartimentação na fachada e a classe de ocupação não agregava um risco tão alto. No entanto, apenas o prédio da Secretaria de Administração e do Museu da FURNe respeitam as distâncias mínimas de separação.

Dessa forma, com os resultados apresentados e levando em conta as características do Centro de Campina Grande que possui ruas estreitas e onde a maior parte das edificações são geminadas e antigas, as distâncias de separação mínima tem um papel significativo em dificultar a propagação entre as construções e aumentar a segurança nessa região, tanto para o comércio e as pessoas que dele vivem, quanto para a preservação da história local.

4.4. ADAPTAÇÕES SUGERIDAS PARA AS EDIFICAÇÕES ESTUDADAS

As adaptações indicadas neste tópico para as edificações estudadas foram sugeridas com base na NT 016/2018 do CBMPB e na Portaria nº 366 do Iphan que dispõe sobre diretrizes a serem observadas para projetos de prevenção e combate ao incêndio e pânico em bens edificados tombados.

O Quadro 7 descreve as sugestões para cada prédio a partir dos principais problemas identificados.

Quadro 7: Apresentação das adaptações sugeridas a partir dos principais problemas identificados.

EDIFICAÇÕES	PRINCIPAIS PROBLEMAS	ADAPTAÇÕES SUGERIDAS	
Biblioteca Municipal	- Saídas (escada)	Segundo a NT 016, para escadas com degraus em leque: a capacidade de unidade de passagem, calculada pela NT 012, deve ser reduzida em 30%; piso retardante ao fogo e antiderrapante; faixas de sinalização refletivas no rodapé das paredes do hall e unto às laterais dos degraus.	Ter plano de evacuação elaborado por profissional habilitado, contendo previsão de brigada de incêndio com treinamento anual dos ocupantes para o abandono da edificação; Sinalização e Iluminação de emergência; Brigada de incêndio; Sistema de alarme e detecção de incêndio; Hidrantes.
	- Distância de separação		
Secretaria de Administração e Finanças	- Saídas (escada)	Controle de população de acordo com unidades de passagem disponíveis; Corrimão e material antiderrapante nas escadas atendendo à NBR 9050 e à NT 12/2015 e previsão de faixas de sinalização refletivas no rodapé das paredes do hall e junto às laterais dos degraus; Extintores com distribuição adequada e condições de uso.	
	- Sinalização e iluminação		
	- Equipamentos de combate		
Museu FURNe	- Saídas (quantidade e largura)	Controle de população de acordo com unidades de passagem disponíveis na galeria de exposição principal ou desobstrução das saídas já existentes.	
Museu Histórico e Geográfico	- Saídas	Rampas para vencer o desnível até a rua; Iluminação de emergência; Desobstrução e indicação dos equipamentos de combate; Combater as infiltrações no andar superior.	
	- Iluminação		
	- Equipamentos de combate		
Arquivo Público Municipal	- Equipamentos de combate	Equipamentos desobstruídos e em condições de uso; Reorganizar os arquivos de modo a aumentar as passagens; Evitar o armazenamento indevido de materiais nas salas do térreo; Combater as infiltrações; Reparos ou substituição das instalações elétricas de modo a isolá-la e de acordo com as exigências técnicas.	
	- Armazenamento dos arquivos		
	- Instalações elétricas		

Fonte: Autoria própria.

Para os prédios do Museu Histórico e Geográfico e do Arquivo Público Municipal que possuem uma porta que liga os dois prédios é exigido que ela não permaneça trancada em nenhum momento, o que não acontece atualmente. Ainda segundo a NT 016/2018 deve ser feito um termo de responsabilidade entre os dois edifícios, assinados pelos responsáveis administrativos. Também deve haver sinalização em todos os pavimentos e elevadores, indicando as saídas de emergência do edifício para o prédio vizinho.

Essas adaptações foram escolhidas de modo a atender o que a norma pede, mas também por serem de fácil aplicação, ou seja, não é necessário interromper a atividade dos prédios para sua execução, elas não descaracterizam os locais, pois envolvem questões de treinamento dos ocupantes, desenvolvimento de planos de segurança e questões administrativas.

Quanto aos prédios que precisam de hidrantes, mesmo que se constate inviável a sua instalação nas edificações por questões financeiras ou arquitetônicas, se empregadas as demais medidas, a maioria dos problemas encontrados já seriam minimizados.

Apesar de todas as observações sugeridas e da importância do tema, ainda se observa que, por serem públicos e/ou tombados os prédios estudados, muitas ações relacionadas a redução da classe de risco dependem de iniciativas da gestão pública.

Tais iniciativas estão associadas a ações políticas e, muitas vezes, burocráticas que dificultam ou impossibilitam a aprovação de investimentos para minimizar as situações de perigo de incêndio e aumentar a segurança tanto dos funcionários desses ambientes quanto do público que os frequenta.

5. CONCLUSÕES

O estudo do risco potencial de incêndio em edificações públicas, aplicado na região central da cidade de Campina Grande, demonstrou a possibilidade de adequação das edificações estudadas às exigências indicadas na NT 016/2018 de modo a amenizar os impactos em situações de perigo.

Foi feita uma caracterização geral das edificações em relação à segurança contra incêndio utilizando o método *check list*. Dentre os itens observados nos locais de estudo os mais críticos foram saídas de emergência, sinalização e iluminação, sendo estes dois últimos os que tiveram as maiores taxas de inexistência.

A sinalização e a iluminação de emergência são sistemas que contribuem efetivamente no processo de evacuação garantindo mais agilidade e reduzindo o tempo de escape. No entanto, esses sistemas não são suficientes, a largura das saídas e o tipo adequado de escada também são importantes, visto que quanto mais rápido a população deixar o prédio menores são as chances de intoxicação por fumaça ou acidentes ao longo do trajeto.

O *check list* também foi utilizado na aplicação do método de Mosler para a classificação das edificações quanto ao risco potencial de incêndio. Concluiu-se que a edificação com maior risco identificado foi a Secretaria de Administração e Finanças do município, obtendo notas máximas nos parâmetros função, profundidade e agressão. A sua classificação final foi de risco elevado e, isso se deve, principalmente, à sua situação em relação às saídas, à inexistência de sinalização e iluminação e a ausência de equipamentos de combate, enquanto as demais receberam classificação de risco importante, o que não deixa de ser preocupante.

Por meio da IT 07/2018 CBMSP foi possível estabelecer as áreas de influência das edificações e em relação a outras adjacentes permitindo uma visão mais clara do risco inerente de propagação de fogo e como pode afetar as áreas em seu entorno. As edificações com maior área de influência foram a Biblioteca Municipal e o antigo Fórum e apenas duas das edificações estudadas respeitam a distância mínima de separação exigida.

Foram sugeridas medidas para a adequação dos prédios a partir da NT 016/2018 e da Portaria nº 366 do Iphan visando, respectivamente, a adequação aos requisitos básicos de segurança e a integridade das edificações. As sugestões foram pensadas de

forma que não fosse necessário interromper as atividades dos prédios ou envolver uma grande alocação de recursos para implantação, uma vez que se tratam de prédios públicos.

As adequações apresentadas não conseguem anular todos os riscos ou solucionar todos os problemas identificados, mas cumprem o objetivo de melhorar a situação atual dos edifícios quanto à segurança contra incêndio mantendo a sua originalidade.

Por fim, concluiu-se que muitas vezes, o que dificulta a execução de mudanças com relação à segurança não é necessariamente a falta de recursos ou inviabilidade técnica, mas a falta de interesse em melhorias para a prevenção de situações de risco. Ainda se observa, principalmente em ambientes públicos, a cultura de remediação após a ocorrência de um sinistro (exemplo do museu nacional do Rio de Janeiro) em detrimento às ações preventivas que são menos oneroso, menos impactantes e possibilitam maior segurança tanto em relação à vida de pessoas quanto aos bens, muitas vezes de valor inestimável, existentes nesses locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14.432: Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações: procedimento. Rio de Janeiro, 14 p, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14.276: Brigada de incêndio - Requisitos. Rio de Janeiro, 37 p, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12.963: Sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro, 24 p, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.898: Sistemas de proteção por extintor de incêndio. Rio de Janeiro, 19 p, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos. Rio de Janeiro, 162 p, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9077: Saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro, 36 p, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 31.000: Gestão de riscos - Diretrizes. Rio de Janeiro, 22 p, 2018.

BRASIL. Lei n. 13.425, 30 de mar. de 2017. Estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público; altera as Leis nºs 8.078, de 11 de setembro de 1990, e 10.406, de 10 de janeiro de 2002 – Código Civil; e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13425.htm >. Acesso em: 09 out. 2018.

BRASIL. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Portaria nº 366, de 4 de setembro de 2018. Dispõe sobre diretrizes a serem observadas para projetos de prevenção e combate ao incêndio e pânico em bens edificados tombados. Disponível em: < <http://>

portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/portaria_n_3662018__incendios.pdf >. Acesso em: 10 nov. de 2018.

BRENTANO, T. **A proteção contra incêndios no projeto de edificações**. Porto Alegre: Edição do autor, 630 p, 2015.

CABRAL FILHO, S. **A cidade revelada: Campina Grande em Imagens e História**. Campina Grande, UFCG, 210 p, 2009.

CORRÊA, C.; SILVA, J. J. R.; OLIVEIRA, T. A. C. P. E BRAGA, G. C. **Mapeamento de Incêndios em Edificações: um estudo de caso na cidade do Recife**. Revista de Engenharia Civil IMED, 2(3): 15-34, 2015 - ISSN 2358-6508

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. Norma Técnica nº 002/2012: Classificação Das Edificações De Acordo Com Os Riscos. Campina Grande, 8 p.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. Norma Técnica nº 004/2013: Classificação das Edificações quanto à Natureza da Ocupação, Altura, Carga de Incêndio e Área Construída. Campina Grande, 48 p.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. Norma Técnica nº 006/2013: Sinalização de Segurança e Emergência Contra Incêndio e Pânico. Campina Grande, 39p.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. Norma Técnica nº 007/2014 Processo Técnico Simplificado. Campina Grande, 20 p.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. Norma Técnica nº 009/2014: Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento. Campina Grande, 12 p.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. Norma Técnica nº 011/2014: Procedimentos Administrativos. Campina Grande, 28 p.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. Norma Técnica nº 012/2015: Saídas de Emergência. Campina Grande, 49 p.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. Norma Técnica nº 014/2015: Acesso de Viaturas nas Edificações e Áreas de Risco. Campina Grande, 10 p.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. Norma Técnica nº 015/2015: Sistemas de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio. Campina Grande, 47 p.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. Norma Técnica nº 016/2018: Adaptação às Normas de Segurança Contra Incêndio e Pânico Edificações Existentes. Campina Grande, 13 p.

CORPO DE BOMBEIROS DE SÃO PAULO. Instrução Técnica nº 07/2018: Separação entre Edificações (Isolamento de Risco). São Paulo, 12 p.

CUNHA, D. V. F. **Análise do risco de incêndio de um quarteirão do centro histórico da cidade do Porto: Quarteirão 14052 – Aldas, Sé do Porto.** Dissertação (Dissertação em Engenharia Civil) – FEUP. Porto – PT, 177 p, 2010.

DINIZ, T. G. **Avaliação da aplicabilidade da norma de adaptação das medidas de segurança contra incêndio em edificações existentes. Caso de estudo: Edifício Lucas – Campina Grande – PB.** Monografia (Monografia em Engenharia Civil) – UFCG. Campina Grande, 53 p, 2016.

ESPÍNDULA, V, E, I. **Biblioteca Pública Municipal de Campina Grande – PB: Histórias, leitores e leituras.** Tese (Tese em Linguística e Práticas Sociais) – UFPB. João Pessoa, 286 p, 2015.

FRASER-MITCHELL, J, N. **An Object-Oriented Simulation (Crisp II) for Fire Risk Assessment.** Procedimentos Científicos de Segurança Contra Incêndios, Quarto Simpósio Internacional. Reino Unido, 793-804 p, 1994.

HADJISOPHOCLEOUS, G.; FU, Z. **Development and Case Study of a Risk Assessment Model CURisk for Building Fires.** Procedimentos Científicos de Segurança Contra Incêndios, Oitavo Simpósio Internacional. Canadá, 877-887 p, 2005.

IBGE. Panorama das cidades. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/campina-grande/panorama>. Acesso em: 16 nov. 2018.

IPHAN. Nota Oficial: Incêndio no Museu Nacional. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br>. Acesso em: 03 out. 2018.

LUCENA, R. B. **Aplicação comparativa de métodos de mapeamento de riscos de incêndios nos centros urbanos de Coimbra e Porto Alegre**. Dissertação (Dissertação em Engenharia Civil) – UFRS. Porto Alegre, 188 p, 2014.

MARCONDES, J. S. **Método de Mosler para Análise e Avaliação de Riscos – Conceitos**. Gestão de Segurança Privada, 2017. Disponível em: < <https://gestaodesegurancaprivada.com.br/metodo-de-mosler-para-analise-avaliacao-riscos/>>. Acesso em: 10 de nov. de 2018.

ONO, R. **Proteção do patrimônio histórico-cultural contra incêndio em edificações de interesse de preservação**. Palestra apresentada na Fundação Casa de Rui Barbosa, dentro do ciclo de palestras “Memória e Informação”. Rio de Janeiro, 11 p, 2004. Disponível em: < <https://www.casaruibarbosa.gov.br> >. Acesso em: 14 out. 2018.

ONO, R. **Parâmetros para garantia da qualidade do projeto de segurança contra incêndio em edifícios altos**. Revista Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 7, n. 1, 97-113 p, 25 jan. 2007.

PARAÍBA. Lei n. 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. **Palácio Do Governo Do Estado Da Paraíba**, João Pessoa, PB, 27 out. 2011. Disponível em: < <https://www.legisweb.com.br> >. Acesso em: 28 out. 2018.

PEIXOTO, M, C, P. **Gestão da segurança da informação no contexto da vulnerabilidade técnica e humana inserida nas Organizações**. Monografia (Monografia em Ciência da Computação) – Unetri. Uberlândia, 163 p, 2004.

PHILLIPS, W, G, B. **SFPE Handbook of Fire Protection Engineering**. 3 ed. Estados Unidos da América. Editora Omegatype Typography, Inc., 2002.

PIRES, A. L. **Avaliação de risco de incêndio: Método de Gretener aplicado ao Centro de Tecnologia (UFSM)**. Monografia (Monografia em Engenharia Civil) – UFSM. Santa Maria, 132 p, 2015.

POLLUM, J. **A Segurança Contra Incêndio Em Edificações Históricas**. Dissertação (Dissertação em Arquitetura e Urbanismo) – UFSC. Santa Catarina, 332 p, 2016.

QUEIROZ, M, V, D. **Quem te vê não te conhece mais: Arquitetura e cidade de Campina Grande e transformação (1930-1950)**. Dissertação (Dissertação em Arquitetura e Urbanismo) - USP. São Carlos, São Paulo, 250 p, 2008.

ROCHA, A, F, S. **Durabilidade das soluções de reabilitação em edifícios de habitação social**. Dissertação (Dissertação em Engenharia Civil) - UA. Aveiro, Portugal, 175 p, 2016.

RODRIGUES, E, E, C. **Sistema De Gestão Da Segurança Contra Incêndio E Pânico Nas Edificações: Fundamentação Para Uma Regulamentação Nacional**. Tese (Tese em Engenharia Civil) – UFRGS. Porto Alegre, 336 p, 2016.

SANTANA, M, L, A.; RODRIGUES, J, P.; COELHO, A, L.; CHARREAU, G, L. **Fire Risk Assessment of Historical Areas – The Case of Montemor-o-Velho**. International Conference on the Art of Resisting Extreme Natural Forces. Wessex Institute of Technology. Southampton, UK, 10 p, 2007.

SEITO, A. I., GILL, A. A.; PANNONI, F. D.; ONO, R.; SILVA, S. B.; DEL CARLO, U.; SILVA, V. P. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 484 p, 2008.

SENA, L. F. de; ONO, R. **Avaliação do dimensionamento de saídas de emergência e tempo de abandono de edificações utilizando método de simulação computacional**. São Paulo, 2010. Disponível em: <[https://www.usp.br/nutau/sem_nutau_2010/metodologias/ono_rosaria .pdf](https://www.usp.br/nutau/sem_nutau_2010/metodologias/ono_rosaria.pdf)>. Acesso em 25 mai. 2018.

SILVA, P. V. **Causas para o incêndio do Edifício Wilton Paes de Andrade**. São Paulo, USP, 02 mai. 2018. Entrevista à Rádio USP.

VICENTE, R. C. A. **PANORAMA DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO EM EDIFICAÇÕES: Análise dos Laudos no Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba**. Monografia (Monografia em Engenharia Civil) – UFPB. João Pessoa, 76 p, 2017.

VENEZIA A. G.; ONO, R. **Aplicação de método de análise de risco visando o aprimoramento da segurança contra incêndio no decorrer do processo de projeto de hospitais de grande porte**. *Gestão de Tecnologia de Projetos*. São Paulo, v. 8, n. 2, 89-

103 p, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v8i2.68274>. Acesso em: 20 nov. 2018.

VENEZIA A. G. Avaliação de risco de incêndio para edificações hospitalares de grande porte – Uma proposta de método qualitativo para análise de projeto. Tese (Tese em Tecnologia da Arquitetura) – FAUUSP. São Paulo, 384 p, 2011.