

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

ROBERTO RYANNE FERRAZ DE MENEZES

**INCÊNDIOS EM EDIFICAÇÕES QUE OCASIONARAM MORTES E FERIDOS NA
REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE: fragilidades e análises**

**Recife
2018**

ROBERTO RYANNE FERRAZ DE MENEZES

**INCÊNDIOS EM EDIFICAÇÕES QUE OCACIONARAM MORTES E FERIDOS NA
REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE: fragilidades e análises**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco como requisito para a obtenção do grau de Mestre.

Área de Concentração: Estruturas.

Orientador Interno: Prof. Dr. Tiago Ancelmo de Carvalho Pires de Oliveira.

Orientador Externo: Prof. Dr. José Jéferson do Rêgo Silva.

**Recife
2018**

M543i Menezes, Roberto Ryanne Ferraz de.
Incêndios em edificações que ocasionaram mortes e feridos na Região Metropolitana do Recife: fragilidades e análises / Roberto Ryanne Ferraz de Menezes. – 2018.
92 folhas, il., gráfs., tabs.

Orientador Interno: Prof. Dr. Tiago Ancelmo de Carvalho Pires de Oliveira.
Orientador Externo: Prof. Dr. José Jéferson do Rêgo Silva.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2018.
Inclui Referências e Apêndice.

1. Engenharia Civil. 2. Edificações residenciais. 3. Feridos. 4. Incêndios. 5. Mortes. 6. Região Metropolitana do Recife. I. Oliveira, Tiago Ancelmo de Carvalho Pires de. (Orientador Interno). II. Silva, José Jéferson do Rêgo. (Orientador Externo). III. Título.

UFPE

624 CDD (22. ed.)

BCTG/2018-347

ROBERTO RYANNE FERRAZ DE MENEZES

**INCÊNDIOS EM EDIFICAÇÕES QUE OCASIONARAM MORTES E FERIDOS NA
REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE: fragilidades e análises**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Aprovada em: 27 / 07 / 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Jéferson do Rêgo Silva (Orientador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Dr. George Cajaty Barbosa Braga (Examinador Externo)
Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal

Dr. Cristiano Correa (Examinador Externo)
Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco

Dedico este trabalho a todos os bombeiros militares, em especial, de Pernambuco, heróis estes que não medem esforços na nobre missão de salvar vidas.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me concedido a oportunidade de realizar esse estudo, o qual servirá de apoio à corporação a qual amo muito.

Aos meus pais, Roberto Menezes e Terezinha Ferraz, por conduzirem minha formação nos trilhos da ética e disciplina.

As minhas irmãs, Neyla, Nucyara e Nylke, por todo o amor e carinho dispensados ao longo de minha vida.

Aos Professores Dr. Tiago Ancelmo e Dr. José Jéferson, orientador e coorientador, respectivamente, pela paciência, compreensão, ensinamentos e colaboração na construção deste trabalho.

Aos amigos: José do Carmo, Eduardo Lopes, Hugo Deleon, Kleber Dutra e João Victor, pela amizade, ensinamentos e apoio nessa trajetória, os quais sou muito grato.

Ao Grupamento de Bombeiros de Incêndio por proporcionar, através do acesso ao arquivo geral, o levantamento dos dados que fazem parte desta pesquisa, e à Divisão de Resposta a Desastres pelo auxílio nas informações relacionadas às ocorrências de incêndio.

Ao PPGEC-UFPE, por meio do corpo docente e funcionários, grandes responsáveis por esta conquista.

E por fim, ao Major do CBMPE e Doutor em Engenharia Civil Cristiano Correa, que de forma paciente e dedicação incondicional me impulsionou na realização desse estudo, sendo um verdadeiro alicerce na construção desta obra.

Para frente busquemos a glória
Que o denodo nos pode outorgar
Seja o lema do curso "A vitória
É daqueles que sabem lutar"

Estrofe da Canção do Curso de Formação de Oficiais do CBMPE

RESUMO

Este trabalho apresenta o panorama dos incêndios com mortes e feridos em edificações na Região Metropolitana do Recife - RMR, atendidos pelo Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco, no período de 2013 a 2016. Dos 4.440 incêndios ocorridos em edificações durante esse período, foi constatado que a existência de mortos e feridos se deu apenas em edificações residenciais unifamiliares e multifamiliares. Feita a análise dos sinistros, constatou-se que quando se tratou de vítimas que vieram a óbito, as residências unifamiliares se destacaram com uma porcentagem de 94%, enquanto que nos incêndios com vítimas não fatais, embora com ferimentos, as residências unifamiliares tiveram uma representatividade de 88%. Um fator catalisador para o nascedouro dessas ocorrências em ambientes residenciais, em especial as unifamiliares, está em que essas são as únicas edificações isentas de sistemas preventivos contra incêndio e pânico de acordo com o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico para Pernambuco e em todo o território nacional. Quando pondera-se a quantidade de incêndios para que haja um ferido ou morto, as taxas se apresentam respectivamente em 1,5 e 0,3 por 100 incêndios registrados, sendo estes números preocupantes, principalmente quando comparados com taxas de outras regiões no mundo. Conclui-se que as vítimas de incêndios na RMR são um problema silente ao senso comum, mas real e que exige análise acurada e providências efetivas.

Palavras-Chave: Edificações residenciais. Feridos. Incêndios. Mortes. Região Metropolitana do Recife.

ABSTRACT

This work presents the mapping and analysis of fires with deaths and injuries in buildings in the Metropolitan Region of Recife - RMR, assisted by the Military Fire Brigade of Pernambuco, from 2013 to 2016. Of the 4,440 fires occurred in buildings during this period, it was observed that the existence of dead and wounded people occurred only in residential, single family and multifamily buildings. After analyzing the claims, it was found that single-family households stood out with a percentage of 94% when dealing with victims who died, while in fires with non-fatal victims, although with injuries, single-family homes had a representing 88%. A catalyzing factor for the occurrence of these damages in residential environments, particularly single-family homes, is that these are the only buildings exempt from fire preventive systems in accordance to the Fire and Panic Safety Code for Pernambuco and throughout the the other states in Brazil. When the number of fires is weighed so that there are wounded or dead people, the rates are respectively 1.5 and 0.3 per 100 recorded fires, these numbers being worrisome, especially when compared with rates of other regions in the world. It is concluded that the victims of fires in the RMR are a silent problem to common sense, but real, and that requires accurate analysis and effective measures.

Keywords: Residencial Edifications. Hurts. Fires. Deaths. Metropolitan Region of Recife.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fases de um incêndio vistas por meio de estudo experimental no CBMPE	21
Figura 2 - Roupa de combate a incêndio utilizado como EPI pelos bombeiros militares	34
Figura 3 - Auto Bomba Tanque (ABT)	35
Figura 4 - Auto Tanque 1 (AT 1)	35
Figura 5 - Auto Tanque 2 (AT 2)	35
Figura 6 - Auto Plataforma (AP)	36
Figura 7 - Auto Comando Operacional (ACO)	36
Figura 8 - Bombeiros militares da 2ª SBI fazendo uso do EPI	36
Figura 9 - Localização dos Quartéis de Incêndio na RMR	37
Figura 10- Grupamento de Bombeiros de Incêndio	38
Figura 11- Quartel do Comando Geral, 2ª Seção de Bombeiros de Incêndio	38
Figura 12- 3ª Seção de Bombeiros de Atendimento Pré-Hospitalar	39
Figura 13- 2ª Seção de Bombeiros de Salvamento Aquático	39
Figura 14- 2ª Seção de Bombeiros de Atendimento Pré-Hospitalar	40
Figura 15- 3ª Seção de Bombeiros de Incêndio	40
Figura 16- Região Metropolitana do Recife	42
Figura 17- Exigências para instalação de chuveiros automáticos	51
Figura 18- Quadro de ocupação de exigências	53
Figura 19- Parte da tabela feita em planilha excel para análise das ocorrências com vítimas feridas	59
Figura 20- Danos ocasionados na alvenaria estrutural de algumas residências em virtude do incêndio	69
Figura 21- Localização das ocorrências envolvendo mortos e feridos, de 2013 a 2016, na cidade do Recife	72
Figura 22- Acesso para os locais sinistrados	74
Figura 23- Disposição das ocorrências com mortos e feridos, de 2013 a 2016, separas por ano, na RMR	75
Figura 24- Superposição das ocorrências com mortos e feridos de 2013 a 2016 na RMR	76

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Número de ocorrências, por município da RMR, com óbitos e feridos, de 2013 a 2016	63
Gráfico 2 - Número de ocorrências com óbitos e feridos, por tipo de residência, de 2013 a 2016	64
Gráfico 3 - Local de origem do incêndio em ocorrências com óbitos e feridos, de 2013 a 2016	65
Gráfico 4 - Número de ocorrências com óbitos e feridos, por horário, de 2013 a 2016	68
Gráfico 5 - Modalidades construtivas das edificações que se incendiaram, por ocorrências envolvendo óbitos e feridos, no período de 2013 a 2016	69
Gráfico 6 - Distância percorrida pela viatura de incêndio até o local da emergência, por número de ocorrências, com óbitos e feridos, de 2013 a 2016	70
Gráfico 7 - Tempo gasto do quartel ao local da emergência, por número de ocorrências, com óbitos e feridos, de 2013 a 2016	71
Gráfico 8 - Dificuldades encontradas pelas equipes de bombeiros de acordo com o boletim de ocorrência em sinistros envolvendo mortes e feridos, por número de ocorrências, de 2013 a 2016	73
Gráfico 9 - Atuações do Corpo de Bombeiros nos serviços de incêndio e atendimento às vítimas envolvendo mortes e feridos, por número de ocorrências, de 2013 a 2016	75
Gráfico 10- Proporção das idades das vítimas em relação ao número total de incêndios fatais de 2013 a 2016 na RMR	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ocorrências de incêndio de 2013 a 2016, em Pernambuco e na RMR	15
Tabela 2 - Ocorrências com óbitos no período de 2013 a 2016 na RMR	60
Tabela 3 - Ocorrências com feridos no período 2013 a 2016 na RMR	61
Tabela 4 - Incêndios com óbito na RMR de 2013 a 2016	66
Tabela 5 - Incêndios com feridos na RMR de 2013 a 2016	66
Tabela 6 - Quartéis/Estações de Bombeiros com viaturas de combate a incêndio localizados na RMR e em cidades no mundo, no ano de 2014	71
Tabela 7 - Incêndios com mortes e feridos na RMR e no mundo no ano de 2014	78

LISTA DE SIGLAS

ABT	Auto Bomba Tanque
ACO	Auto Comando Operacional
AP	Auto Plataforma
AT	Auto Tanque
CBMDF	Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal
CBMPE	Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco
CBPMSP	Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo
CIODS	Centro Integrado de Operações de Defesa Social
COSCIP	Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico
CTIF	<i>International Technical Committee for the Prevention and Extinction of Fire</i>
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPR	Equipamento de Proteção Respiratória
EUA	Estados Unidos da América
FEMA	<i>Federal Emergency Management Agency</i>
GB	Grupamento de Bombeiros
GBAPH	Grupamento de Bombeiros de Atendimento Pré-Hospitalar
GBI	Grupamento de Bombeiros de Incêndio
GBMar	Grupamento de Bombeiros Marítimo
GBS	Grupamento de Bombeiros de Salvamento
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
GPS	<i>Global Positioning System</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFSTA	<i>International Fire Service Training Association</i>
NBR	Norma Brasileira
PMPE	Polícia Militar de Pernambuco
RMR	Região Metropolitana do Recife
SBAPH	Seção de Bombeiros de Atendimento Pré-Hospitalar
SBI	Seção de Bombeiros de Incêndio
SBSAq	Seção de Bombeiros de Salvamento Aquático

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	17
2.1	OBJETIVO GERAL	17
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3	REFERENCIAL TEÓRICO	18
3.1	OS INCÊNDIOS E SUAS TRAGÉDIAS	18
3.1.1	Dinâmica do Incêndio	18
3.1.1.1	Conceituação	19
3.1.1.2	Fases do incêndio	20
3.1.1.3	Comportamentos extremos do fogo	22
3.1.1.4	Carga de incêndio	23
3.1.1.5	Efeitos nocivos	25
3.1.2	Tragédias vivenciadas	26
3.1.2.1	No mundo	26
3.1.2.2	No Brasil	28
3.1.3	O comportamento da população frente às emergências	29
3.2	O CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE PERNAMBUCO	31
3.2.1	Origem e evolução histórica	31
3.2.2	Estrutura dos quartéis da RMR	32
3.2.2.1	Infraestrutura	32
3.2.2.2	Localizações	37
3.3	REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE	41
3.3.1	Caracterização	41
3.3.2	Aspecto urbano	43
3.4.	CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO DE PERNAMBUCO	45
3.4.1	Sistemas de prevenção e combate a incêndios	49
3.4.2	Sistemas e dispositivos para evacuação de edificações	52
3.4.3	Regularização e fiscalização das edificações	54
4	METODOLOGIA	55
4.1	LEVANTAMENTO DOS DADOS	55
4.2	LIMITAÇÕES DA PESQUISA	57
4.3	PROCESSAMENTO DOS DADOS	58
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	60
6	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	80
	REFERÊNCIAS	84
	APÊNDICE A - FORMULÁRIO DE ACOMPANHAMENTO DE ÓBITOS E FERIDOS	91

1 INTRODUÇÃO

O fogo apesar de importante para o desenvolvimento das civilizações, sempre foi uma séria ameaça ao ser humano, quando fora de controle. As grandes tragédias vividas ao longo dos últimos séculos, foram o marco na busca de se conhecer melhor o comportamento do fogo e suas consequências. Nos centros urbanos, a existência de multidões e o acontecimento de incêndios formam uma combinação que, não raramente, provoca tragédias vultosas com perda considerável de patrimônio e principalmente de vidas humanas.

O lócus deste estudo é a Região Metropolitana do Recife (RMR), localizada na Região Nordeste do Brasil e formada por 14 municípios, até o início de janeiro de 2018, perfazendo uma população de aproximadamente de 3,9 milhões de pessoas, ou pouco mais de 41% da população pernambucana residentes em um território que corresponde a menos de 3% da extensão do Estado (IBGE, 2016).

Acrescenta-se a este forte adensamento populacional a existência de construções subnormais, representadas por favelas e cortiços, bem como edificações elevadas que nem sempre são acompanhadas das preocupações preventivas adequadas aos riscos, o que representa uma fonte catalisadora para a eclosão de incêndios e um desafio para a segurança contra incêndio na minimização de mortes e feridos. Não obstante, os prejuízos e as perdas que impactam não apenas a economia, mais principalmente o bem estar social, aponta para a face mais cruel destes incêndios que são refletidos através de vítimas, quer sejam as que venham a óbito ou aquelas feridas pelas consequências do incêndio (CORRÊA *et al.*, 2017b).

Quando se fala em estatísticas de mortalidade e letalidade nos incêndios, Paes (2017) aponta que um sistema de estatísticas seria vital, o qual é subutilizado em vários países da América Latina devido as suas limitações por serem incompletos, desatualizados e dispersos. Destaca-se que no estudo mundial feito por IAFRS/CTIF (CTIF, 2016) nenhum dado do Brasil ou de outro país da América Latina é descrito, ensejando a possibilidade de inexistência ou inconsistência de estatística nacional consolidada na área, padecendo de investigações.

Só no ano de 2016, a Região Metropolitana do Recife registrou 2.751 incêndios, sendo 882 incêndios em edificações, o correspondente a 32% do total de incêndios na RMR (PERNAMBUCO, 2017), sendo a alta densidade demográfica um fator importante.

Tabela 1 - Ocorrências de incêndio de 2013 a 2016, em Pernambuco e na RMR.

Ano	Ocorrências em Pernambuco		Ocorrências na RMR	
	Geral	Em Edificações	Geral	Em Edificações
2013	5.022	1.752	3.403	1.303
2014	4.517	1.742	2.764	1.171
2015	5.720	1.614	4.396	1.084
2016	4.464	1.402	2.751	882

Fonte: Relatório Estatístico, CBMPE (2014; 2015a; 2016a; 2017).

Dos 4.440 incêndios em edificações na RMR registrados pelo Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco nos anos de 2013 a 2016, todas as ocorrências que ocasionaram mortes e feridos se deram em edificações residenciais, unifamiliares (destinadas a uma única família) e multifamiliares (destinadas a mais de uma família).

No Estado de Pernambuco, e não diferente dos demais Estados do país, a legislação de Segurança Contra Incêndio e Pânico, sancionada acerca de 20 anos, deixou de fora das exigências preventivas as edificações residenciais unifamiliares, salvo quando agrupadas (vilas). Em contramão, esse tipo de edificação é a mais afetada quando comparada com as demais previstas pelo Código, inclusive com as edificações residenciais multifamiliares, apresentando um maior número de vítimas feridas e também das que vieram a óbito.

Tendo em vista a evolução dos dispositivos de segurança contra incêndio e pânico, das técnicas construtivas e dos materiais empregados, é notório que a ausência de medidas preventivas que prezem pela segurança das residências unifamiliares reduzam a efetividade da norma trazendo preocupações não só para os bombeiros que irão combater o sinistro, mas principalmente para as populações residentes nesse tipo de edificação.

Sendo assim, analisar os incêndios em edifícios através do seu mapeamento, peculiaridades construtivas, tipo de ocupação, acessibilidade pelas equipes de resposta, bem como estimativa local dos focos primários, poderá contribuir efetivamente na implantação de políticas públicas que visem reduzir o problema.

Outrossim, o presente trabalho é estruturado em seis seções.

Nessa primeira seção, apresentou-se a parte introdutória, caracterizando e justificando o tema escolhido.

Na segunda seção serão destacados os objetivos geral e específicos desta pesquisa.

Na terceira seção é feita uma revisão da literatura apresentando considerações sobre a dinâmica dos incêndios, as tragédias vivenciadas no mundo e no Brasil, o comportamento da população diante de um sinistro, a evolução do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco e sua estrutura para atender as ocorrências de incêndio, as características e o aspecto urbano da Região Metropolitana do Recife, e por fim, considerações sobre o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico para o Estado de Pernambuco.

Já na quarta seção é apresentado os subsídios relativos aos procedimentos metodológicos empregados na realização deste trabalho.

Na quinta seção são mostrados os resultados abalizados no levantamento de todos os dados e informações colhidas sobre os incêndios em edificações, em destaque àqueles que resultaram em mortes e feridos.

Finalizando, a sexta seção apresenta as conclusões e recomendações referentes ao presente estudo, nas quais evidenciam-se as preocupações com as edificações residenciais quanto à sua segurança contra incêndio, bem como a caracterização dos serviços do Corpo de Bombeiros diante desse cenário.

2 OBJETIVOS

Os objetivos que fundamentaram a elaboração deste trabalho estão divididos em Objetivo Geral e Objetivos Específicos, sendo apresentados a seguir.

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os incêndios em edificações ocorridos na Região Metropolitana do Recife, no período de 2013 a 2016, que ocasionaram mortes e feridos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Identificar quais tipos de edificações são mais acometidas por incêndios letais na RMR;
- b) Analisar a relação entre os horários mais suscetíveis ao surgimento dos sinistros, o seu fator originador e o público envolvido;
- c) Avaliar as localidades e municípios que, dentro da RMR, tiveram incêndios com mortes e feridos;
- d) Observar as principais dificuldades encontradas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco ao responder um incêndio que resulte em óbitos ou feridos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

No referencial teórico, 3 (três) tópicos são estudados: os incêndios e suas tragédias, o Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco e a Região Metropolitana do Recife.

3.1 OS INCÊNDIOS E SUAS TRAGÉDIAS

Diante das tragédias vivenciadas pela humanidade oriundas por incêndios, muitas são as consequências deixadas que nos fazem pensar de que forma se pode minimizá-las.

Nesta seção, três tópicos serão abordados. O primeiro, chamado de dinâmica do incêndio, mostrará desde a origem do fogo, o seu comportamento, até os efeitos que podem causar no ser humano. O segundo fará uma abordagem sistemática dos grandes incêndios existentes no Brasil e no mundo. Já o último, o comportamento adotado pela população frente a tais emergências.

3.1.1 Dinâmica do Incêndio

3.1.1.1 Conceituação

O efetivo controle e extinção de um incêndio requer um entendimento da natureza físico/química do fogo, incluindo informações sobre seus componentes e suas características.

Segundo Tuve (1993), o fogo é um processo de oxidação rápida, auto sustentável, acompanhada pela produção de luz e calor em intensidades variáveis.

Nessa conceituação, três elementos são essenciais para o início do fogo, ou seja, algo que queime, uma fonte de ignição e o oxigênio (OLIVEIRA, 2005).

A oxidação existente no conceito de fogo é descrito pelo Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF (2012) como uma reação química onde um agente oxidante e um agente redutor se combinam para formar produtos menos reativos que os materiais de origem. Já o termo auto sustentável é descrito por Oliveira (2005) como uma forma de descrever o

processo de oxidação, implicando dizer que a reação de combustão continuará como se fosse uma reação em cadeia, ou seja, tenderá a continuar a se desenvolver.

Diante desses elementos, o CBMDF (2012) adota, como forma didática para suas instruções, a figura do tetraedro (figura de quatro faces) para exemplificar e explicar o fenômeno da combustão, atribuindo-se, a cada uma das faces, um dos elementos essenciais do fogo, a saber: o combustível, o oxigênio ou agente oxidante, o calor e a reação química em cadeia.

O Corpo de Bombeiros da Polícia Militar de São Paulo - CBPMSP (2006), no seu Manual de Fundamentos, considera que a combustão continuará existindo até que o combustível se consuma, o oxigênio diminua sua concentração para níveis abaixo dos necessários à combustão, o combustível se esfrie para abaixo da temperatura de ignição ou a reação em cadeia se interrompa. Na falta de qualquer um desses quatro elementos, a combustão deixará de existir.

Dos elementos que compõem o tetraedro do fogo, o combustível é o material ou substância que se oxida ou arde no processo da combustão. Também é visto como toda substância capaz de queimar e alimentar a combustão, servindo de campo de propagação ao fogo. Os combustíveis podem ser sólidos, líquidos ou gasosos e, a grande maioria precisa passar pelo estado gasoso para, então, combinar-se com o oxigênio (GRIMWOOD e DESMET, 2003).

O oxigênio, de acordo com Guerra *et al.* (2006), existe na atmosfera em uma porcentagem aproximada de 21%, tendo na composição atmosférica ainda 78% de nitrogênio e 1% de outros gases. Por isso, em ambientes com a composição normal do ar, a queima desenvolve-se com velocidade e de maneira completa.

De acordo com Oliveira (2005), quando a porcentagem do oxigênio do ar ambiente passar de 21% para a faixa compreendida entre 16% e 8%, a queima tornar-se mais lenta, passando a surgir brasas e não mais chamas. Já quando o oxigênio contido no ar do ambiente atingir concentrações menores de 8%, é muito provável que a combustão deixe de existir.

Já o calor, segundo o CBMDF (2012) pode ser descrito como uma condição da matéria em movimento, isto é, movimentação ou vibração das moléculas que compõem a matéria. Além disso, o calor pode ser transferido de três formas: pela condução, convecção e por meio da

radiação térmica, que em conjunto criam as condições que oferecem risco para as pessoas que se encontram expostas a um incêndio.

Por fim, Oliveira (2005) descreve a reação química em cadeia como sendo a decomposição em partículas menores e liberação de energia do combustível atingido pelo calor irradiado das chamas. Sendo assim, as partículas menores combinam-se com o oxigênio e queimam, irradiando outra vez calor para o combustível, formando um ciclo constante. Por isso que a reação em cadeia torna a queima auto sustentável.

3.1.1.2 Fases do incêndio

Buscando entender o comportamento de um incêndio em um ambiente fechado, o CBMDF (2012) analisa a queima em um incêndio por meio de estágios ou fases, os quais sabendo reconhecê-las, faz com que os bombeiros compreendam melhor todo o desenvolvimento e como combater o incêndio em diferentes níveis, com as táticas e ferramentas mais adequadas a cada etapa.

O crescimento e a propagação de um incêndio depende normalmente da existência de combustível e de oxigênio. Para Oliveira (2005) a maioria das organizações de bombeiros e programas de treinamento estão passando a estudar o incêndio através de fases distintas, a saber: ignição, crescimento, desenvolvimento completo e diminuição.

A primeira etapa no processo de um incêndio, conhecida como fase de ignição, tem sua origem na combinação dos quatro elementos do tetraedro do fogo e início da combustão, ficando restrito ao material que se incendiou primeiro (OLIVEIRA, 2005). Esta primeira fase, portanto, é vista como muito importante pois sua detecção precoce possibilita um combate mais favorável ao incêndio (CBMDF, 2012).

Segundo o CBPMSP (2006) a possibilidade de um foco de incêndio extinguir ou evoluir depende, principalmente, de fatores como: razão de desenvolvimento de calor pelo primeiro material que entrou em combustão, carga incêndio e a natureza dos materiais existentes no ambiente.

Na fase de crescimento, o calor gerado no foco inicial se propaga determinando o aquecimento gradual de todo o ambiente. Há, logo em seguida, a formação de uma camada de gases quentes e fumaça abaixo do teto gerando um fluxo intenso de energia radiante e aquecimento do compartimento (KATO, 1988). Nessa fase, o oxigênio contido no ar está relativamente normalizado e o calor gerado está fazendo crescer a temperatura geral do ambiente (OLIVEIRA, 2005).

A fase do desenvolvimento completo do incêndio dá início quando todos os materiais combustíveis de um determinado espaço físico são envolvidos pelo fogo. Durante este período de tempo, os combustíveis que ardem no ambiente liberam a máxima quantidade de calor possível, calor este irradiado dos combustíveis presentes, os quais produzem grandes volumes de gases e fumaça (OLIVEIRA, 2005). A taxa de liberação do calor durante essa fase atinge o seu ponto máximo, produzindo temperaturas que poderão atingir 1.100°C ou mais em determinadas circunstâncias especiais (DRYSDALE, 1998).

Com o acúmulo de fumaça e gases intensificados, a concentração de oxigênio começa a reduzir. A última etapa do incêndio, a fase de diminuição, inicia quando o incêndio já consumiu a maior parte do oxigênio e combustível presente no ambiente, sendo assim marcada pela diminuição da taxa de liberação de calor (OLIVEIRA, 2005). A quantidade de fogo, conseqüentemente, diminui, bem como a temperatura no ambiente, representando a redução progressiva das chamas até o seu completo desaparecimento, quer seja por exaustão dos materiais combustíveis, pela carência de oxigênio ou mesmo pela supressão do fogo pela atuação no incêndio (CBMDF, 2012).

Um estudo experimental feito por Corrêa *et al.* (2017a), mostra, por meio de imagens, as fases de um incêndio em compartimento de residência na cidade do Recife, Pernambuco, Brasil.

Figura 1 - Fases de um incêndio vistas por meio de estudo experimental no CBMPE.



Fonte: Corrêa *et al.* (2017a, p. 222)

As imagens que compõem a Figura 01, traz do número 1 ao 4, respectivamente, as seguintes fases do incêndio: ignição, crescimento, desenvolvimento completo e diminuição.

3.1.1.3 Comportamentos extremos do fogo

À medida que o incêndio avança desde sua fase inicial até a fase de diminuição, muitos são os comportamentos apresentados pelo fogo que podem afetar o ambiente durante seu desenvolvimento.

De acordo com Oliveira (2005), dois são os principais comportamentos que o fogo pode apresentar durante um incêndio: ignição súbita generalizada ou *flashover* e ignição explosiva ou *backdraft*. Para ele, a existência desses dois fenômenos pode acarretar graves danos não só a estrutura do ambiente incendiado, como por em risco a vida das pessoas que se encontram na localidade.

Para o CBMDF (2012), a ignição súbita generalizada ou *flashover* tem lugar quando a radiação térmica, proveniente dos gases aquecidos próximos do teto, esquentam todos os materiais combustíveis presentes no recinto até o ponto em que se produz uma ignição simultânea de todos estes. Nesse caso, a temperatura chega a alcançar valores cinco vezes maior, enquanto que o oxigênio se reduz consideravelmente e o monóxido de carbono é produzido em níveis letais.

A *Internacional Fire Service Training Association* (IFSTA, 1999), traz o fenômeno do *flashover* como sendo uma etapa de transição entre a fase de crescimento e a de desenvolvimento completo do incêndio, onde as condições do compartimento mudam muito rapidamente a medida que a queima dos materiais que se incendiaram primeiro dá lugar a queima de todas as superfícies expostas no ambiente.

Já a ignição explosiva ou *backdraft*, é abordado por Karlsson e Bengtsson (1997) como sendo uma explosão ou queima rápida dos gases aquecidos que ocorre quando o oxigênio é introduzido num edifício que não está adequadamente ventilado. Segundo Oliveira (2005), para a existência de um *backdraft* é necessário existir uma diminuição da oferta de oxigênio aliado ao acúmulo de significativas proporções de gases inflamáveis que, se forem oxigenados

por uma corrente de ar proveniente de alguma abertura no compartimento, produzirão uma deflagração repentina.

Tanto o *flashover* quanto o *backdraft* são comportamentos que fazem com que o fogo se propague de forma mais rápida que o esperado, sendo fator contribuinte para fatalidades em um incêndio.

3.1.1.4 Carga de Incêndio

As normas técnicas brasileiras trazem diversas formas de classificação para caracterizar o tipo de incêndio, sendo uma das mais comuns a que relaciona o grau de risco da edificação. Conforme Rodrigues (2009), grau de risco pode ser conceituado como a probabilidade de um incêndio em uma edificação e o nível de dificuldade para debelá-lo com o mínimo de prejuízo ao patrimônio e à vida.

A NBR 14432 (ABNT, 2000) conceitua a carga de incêndio como sendo a soma das energias caloríficas possíveis de serem liberadas pela combustão completa de todos os materiais combustíveis contidos em um espaço, inclusive o revestimento das paredes, divisórias, pisos e tetos.

Segundo Filho (1996) a urbanização do território brasileiro desenvolveu-se intensamente a partir da década de 1970, quando a população que vivia nas cidades superou à que crescia nas zonas rurais. Ao mesmo tempo em que esse fenômeno ocorria, começava a surgir na Região Metropolitana do Recife uma nova alternativa de moradia para a população de baixa renda, os aglomerados subnormais. Nesse tipo de assentamento informal, há a predominância de materiais altamente combustíveis, como papelão e madeira, e a inexistência de qualquer estrutura ou sistema preventivo.

Para Oliveira *et al.* (2013) o emprego da madeira na construção de habitações pode ser justificado por questões tais como a possibilidade de reutilização do material, o emprego de ferramentas simples no manuseio do material, as boas condições naturais de isolamento térmico e absorção acústica, a baixa massa específica e o bom desempenho mecânico. Apesar das características favoráveis que este material apresenta, a madeira é suscetível ao ataque de insetos, e, entre outras desvantagens, é um material de fácil combustão.

Segundo Lepage *et al.* (1986), a queima da madeira ocorre através de uma combinação de reações pirolíticas, oxidativas e hidrolíticas que se verificam com o aumento de temperatura, gerando produção de gases inflamáveis que realimentam o processo de combustão.

As paredes de alvenaria, praticamente encontradas em todas as edificações formais na RMR, para que exerçam a função de compartimentação em situação de incêndio deverá ter sua resistência ao fogo considerada (BUCHANAN, 2002).

Os códigos de edificações estabelecem que, para algumas situações, as paredes de alvenaria apresentem um determinado nível de resistência ao fogo, de forma a proteger os ocupantes da edificação e prover meios de escape e resgate. Este nível de resistência ao fogo é mensurado através do Tempo Requerido de Resistência ao Fogo - TRRF, onde leva-se em consideração fatores ligados às características construtivas e ao tipo de utilização da edificação (ABNT, 2001). De forma simplificada, o TRRF pode ser entendido como o tempo mínimo que as paredes de alvenaria devem resistir a uma ação térmica padronizada, continuando a apresentar características de integridade, estanqueidade e isolamento.

Durante um incêndio, devido à diferença de temperatura entre o ambiente onde ocorre o incêndio e o ambiente do lado oposto, ocorrerá a transferência de calor através da parede. Contudo, Rosemann (2011) afirma ser este fenômeno bastante complexo, pois o aquecimento dos materiais constituintes da parede pode acarretar diversas reações químicas com alterações na constituição das argamassas.

Já no caso do concreto, material utilizado em edificações formais na Região Metropolitana do Recife, Bertolini (2010) afirma que durante a exposição à altas temperaturas, como nos casos dos incêndios, o concreto pode fissurar-se por causa das tensões induzidas pela deformação diferente da pasta de cimento e pela presença de transformações expansivas. Para Metha e Monteiro (2008) o efeito da temperatura no concreto depende do grau de hidratação e da umidade da pasta, ou seja, a temperatura do concreto não se elevará até que toda a água evaporável tenha sido removida.

Já a pesquisa realizada por Silva e Silva (2016) teve como conclusão que o concreto é um material de excelente performance frente a altas temperaturas, porém limitado quando

submetido a temperaturas acima de 500°C. Apesar de não queimar, a perda da água funciona como uma refrigeração que busca retardar o aquecimento do mesmo.

Em seu trabalho, Bertolini (2010) traz que os danos ao concreto progridem à medida que o incêndio atinge sua máxima temperatura, e com a duração da exposição a altas temperaturas. Além disso, a exposição do concreto a diferentes temperaturas durante um incêndio faz com que possamos estimar a que temperatura ele se encontra através da coloração apresentada. Uma coloração rosa do concreto indicaria uma exposição a temperaturas de 300°C a 600°C, já uma cor cinza, temperatura de 600°C a 900°C e marrom quando exposto a temperaturas superiores.

A resistência à compressão do concreto, normalmente pode manter uma coesão aceitável, quando submetida a temperaturas de 500°C a 600°C, com resistência mecânica residual por volta de 75% do original, sendo suficiente para garantir as margens de segurança estrutural. Já quando submetido a temperaturas superiores a 500°C e sofrendo danos, Bertolini (2010) afirma dever intervir imediatamente na estrutura e substituir o concreto danificado.

3.1.1.5 Efeitos nocivos

Em um incêndio, as principais lesões ocasionadas às pessoas se dão por meio do calor e da exposição a substâncias tóxicas. As vítimas de um incêndio manifestam, comumente, lesões por inalação de fumaça, sendo esta a causa mais frequente de mortes, quer seja em pessoas que apresentem queimaduras ou não (CBMDF, 2012).

Segundo Darling *et al.* (1996), a lesão inalatória é o resultado do processo inflamatório das vias aéreas após a inalação de produtos incompletos da combustão, e é a principal responsável pela mortalidade dos pacientes vítimas de queimaduras, chegando a um percentual de 77 %.

Para Campos e Siqueira (2006), os quais analisaram os efluentes da combustão utilizando espectrometria e termogravimetria, os gases dominantes componentes da fumaça são o vapor d'água, o dióxido de carbono e o monóxido de carbono.

Weiss e Lakshminarayan (1994) destaca que a maior parte do fogo decorrente da combustão se extingue em frações de oxigênio próximas a 10% na atmosfera. A redução da captação de oxigênio pelo ser humano ocorre tanto pela diminuição da fração de oxigênio do ar inspirado,

como por qualquer outro mecanismo que impeça a captação e distribuição de oxigênio pelo sistema cardiovascular. Assim, são considerados asfixiantes tanto o dióxido de carbono, que diminui a fração de oxigênio do ambiente, quanto o monóxido de carbono, cuja ligação com a hemoglobina diminui a oferta de oxigênio aos tecidos, ambos presentes durante um incêndio (HAPONIK, 1993).

A intoxicação por monóxido de carbono é uma das causas mais frequentes de óbito, pois a grande afinidade que possui pela hemoglobina, chegando a ser de 200 a 250 vezes maior que a do oxigênio, resulta em alterações na perfusão dos tecidos pela redução da capacidade da hemoglobina se ligar e transportar o oxigênio aos tecidos (BANDEIRA e LEÃO, 2009).

Devido não só a presença desses gases mas também a existência de outros componentes formados durante a combustão, há uma diminuição da visibilidade no ambiente sinistrado provocando dificuldades respiratórias que induzem o pânico e debilita o movimento das pessoas pelo seu efeito tóxico (GOUVEIA e ETRUSCO, 2002). Ainda assim, problemas de saúde podem surgir como consequência da inalação da fumaça durante o sinistro (RAPHELA, 2011).

É de se destacar que perturbações psicológicas como: ansiedade, depressão e tristeza são facilmente perceptíveis na população afetada (McFERRAN, 2011). Outrossim, a qualidade de vida dessas pessoas atingidas é comprometida quando têm-se a perda de parentes e objetos pessoais que atrapalham a rotina da família, visto que a renda familiar, em alguns casos, advém de atividades realizadas no interior desses lares.

3.1.2 Tragédias vivenciadas

3.1.2.1 No mundo

Alguns casos de desastres provocados por incêndio podem ser lembrados com a morte de centenas de pessoas pelo mundo, enfatizando o papel dramático que esse tipo de sinistro ocasiona (ANGLE *et al.*, 2001).

O trabalho realizado por Gill *et al.* (2008), no livro "A Segurança Contra Incêndio no Brasil", aponta alguns desses incêndios pelo mundo que resultaram em grandes perdas. Entre eles está o incêndio ocorrido no Teatro Iroquois, Estados Unidos, em 30 de dezembro de 1903, tido

como supostamente seguro contra incêndios mas que ceifou cerca de 600 vidas em uma plateia composta por 1600 pessoas.

Gill *et al.* (2008) ainda aborda a maior tragédia ocorrida em ambiente escolar nos EUA, ocorrida em 4 de março de 1908, vitimando 172 crianças, 2 professores e uma pessoa que tentou socorrer as vítimas.

Já Arce-Palomino (2008) destaca em seu estudo dois grandes incêndios ocorridos no mundo em casas noturnas. No dia 28 de novembro de 1942, 487 pessoas morreram quando a NightClub Coconut Grove se incendiou em Boston, Estados Unidos, enquanto que na Província de Liaoning, China, 234 pessoas morreram em uma discoteca em 27 de novembro de 1994.

No dia 29 de dezembro de 2001, um incêndio provocado pelo uso incorreto de fogos de artifício, durante show pirotécnico de celebração do ano novo, provocou 277 vítimas fatais no Centro Comercial de Mesa Redonda, em Lima, Peru (ARCE-PALOMINO, 2008).

Em 1º de agosto de 2004, na cidade de Assunção, no Paraguai, um supermercado da rede Ycua Bolaños pegou fogo. A área do supermercado, de aproximadamente 6 (seis) mil metros quadrados, foi totalmente afetada, e das 900 pessoas existentes, cerca de 350 vieram a óbito (GILL *et al.*, 2008).

Em 30 de dezembro de 2004, em Buenos Aires, um incêndio no Boliche República Cromagnon deixou 175 mortos e 102 pessoas em estado grave. No local encontravam-se aproximadamente 3 (três) mil pessoas, e teve como causa do incêndio o uso de fogos de artifício no interior da edificação, o qual teria inflamado o material de acabamento do teto (GILL *et al.*, 2008).

Em todos esses incêndios, a maioria das vítimas teve problemas por inalação de fumaça e gases aquecidos, com queimaduras nas vias aéreas. Além disso, boa parte desses desastres apresentaram como fator catalisador o dimensionamento inadequado e obstáculos nas rotas de fuga. Outrossim, todos esses incêndios reforçaram para a necessidade de melhoria dos códigos e normas contra incêndio (ARCE-PALOMINO, 2008; GILL *et al.*, 2008), destacando os perigos reais que os incêndios trazem à sociedade.

3.1.2.2 No Brasil

O Brasil possui em sua história vários episódios de incêndios que resultaram em perdas humanas, sendo os mais emblemáticos ocorridos no Estado de São Paulo, Rio de Janeiro e, mais recentemente, no Rio Grande do Sul.

O primeiro grande incêndio registrado no Brasil, e um dos maiores da história em termos de número de vítimas fatais, ocorreu na cidade de Niterói, no Rio de Janeiro. Era 17 de dezembro de 1961 quando o Gran Circus Norte-Americano entrou em chamas, deixando 503 vítimas fatais (KNAUSS, 2007). Faltavam vinte minutos para terminar o espetáculo quando um incêndio tomou conta da lona. Em três minutos o toldo, em chamas, caiu sobre os 2.500 espectadores. A fantasia e o esplendor do espetáculo circense se apresentava de forma agonizante para os presentes no instante do fogo. A ausência dos requisitos como: dimensionamento e posicionamento de saídas de emergência, a inexistência de pessoas treinadas para conter o pânico e orientar a evacuação, entre outras, foram agravantes na tragédia que teve sua origem de forma criminosa (GILL *et al.*, 2008).

Em 24 de fevereiro de 1972, o primeiro grande incêndio em prédios verticais de múltiplos pavimentos atingiu a cidade de São Paulo. Tido como um edifício comercial e de serviços, o edifício Andraus tinha 31 andares, tendo sua estrutura em concreto armado e acabamento em pele de vidro. Das 352 vítimas deixadas pelo incêndio, 16 vieram a óbito e 336 ficaram feridas, sendo muitas resgatadas por helicópteros, devido a existência de um heliponto na cobertura do edifício, pois muitos temiam retornar ao interior do edifício mesmo com a escada do edifício liberada para descida, buscando assim refúgio no heliponto (GILL *et al.*, 2008).

Dois anos após o incêndio no edifício Andraus, em 1º de fevereiro de 1974 ocorre novamente na cidade de São Paulo mais um grande incêndio em edificações verticais de múltiplos pavimentos, desta vez no edifício Joelma. Possuindo 23 andares de estacionamentos e escritórios, este acidente vitimou fatalmente 179 pessoas e feriu outras vinte. Assim como o edifício Andraus, o Joelma não possuía escada de segurança. Muitos ocupantes do edifício que buscaram abrigo na cobertura, pereceram, provavelmente buscando um escape semelhante ao que ocorrera no Andraus. Devido sua semelhança nos acontecimentos com o ocorrido no edifício Andraus, bem como pela proximidade espacial e temporal, o incêndio causou grande impacto, dando início mais uma vez ao processo de reformulação das medidas de segurança contra incêndios (GILL *et al.*, 2008).

Já na madrugada do dia 27 de janeiro de 2013, no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul, um incêndio acometeu a Boate Kiss matando 242 pessoas e ferindo outras 116, sendo considerado um dos piores desastres brasileiros dos últimos 50 anos (PASQUALOTO, 2015). Além de muitas vítimas feridas gravemente em decorrência de queimaduras por chamas, o fogo que tomou conta da boate se alastrou através de um material de isolamento acústico liberando produtos tóxicos que se espalharam pela boate. Dos vitimados, a maioria eram estudantes universitários, com idades entre 18 a 31 anos (CARDOSO *et al.*, 2014).

De acordo com Gill *et al.* (2008), após cada grande incêndio, entra-se em evidência os assuntos sobre prevenção e combate a incêndio. No Brasil, não foi diferente. Além da grande repercussão nos meios de comunicação, houve grandes movimentações no cenário brasileiro de regulamentações e normas após os grandes incêndios.

3.1.3 O comportamento da população frente às emergências

No ambiente incendiado, a fumaça aquecida começa a ocupar todo o espaço formando uma área de difícil permanência principalmente pela elevada temperatura e toxicidade existentes no local (CBMDF, 2012). Como efeito, a fumaça acaba gerando pânico, apreensão e redução na capacidade de raciocínio das pessoas envolvidas (SEITO, 1988).

Em virtude desse cenário adverso, Valentin (2008) destaca a importância de entender e considerar os fatores que podem influenciar a resposta e o comportamento das pessoas frente a uma ameaça de incêndio.

Para Pires (2008) o pânico constitui sem dúvida uma característica extrema do comportamento humano que se manifesta por uma quebra total entre todos os laços e regras entre as pessoas. Esse comportamento, que se traduz de forma individualista, pode ser oriundo da presença da fumaça nos caminhos de evacuação, número insuficiente de saídas e reduzida dimensão das mesmas, geometria complicada dos edifícios, além da ausência de iluminação e sinalização de emergência.

De acordo com Rocha (2013), um fator contribuinte para a confusão quanto a direção a ser percorrida por quem se encontra no ambiente sinistrado é que o deslocamento da fumaça pode ser superior a 2 m/s, sendo mais rápida, inclusive, que a velocidade de fuga de um ocupante

da edificação, em média de 1 a 2 m/s. Além disso, o movimento contrário da fumaça ao encontrar um anteparo dificulta a percepção de quem vai sair do local de qual é a real direção do incêndio.

Castanheira (2001) aponta que os aspectos que mais influenciam o movimento das pessoas durante a evacuação em uma edificação incendiada são a idade e o estado físico das mesmas. A idade por está diretamente relacionada com a sua capacidade de locomoção, e o estado físico por influenciar no movimento global de evacuação, o qual é crescente se o nível de incapacidade ou número de incapacitados for significativo.

Ainda de acordo com Castanheira (2001) a capacidade que os indivíduos têm de elaborar uma estratégia de evacuação, mediante a procura de percursos capazes de conduzir à saída, é influenciado tanto pelas características do edifício, como pela percepção do ambiente. Sendo assim, os ocupantes de um edifício em evacuação dirigem-se com maior probabilidade para uma saída visível que está mais longe, do que para uma saída mais próxima, mas que não está diretamente visível, constatando-se que a visibilidade é um fator que prevalece relativamente à distância e ao fluxo de pessoas.

Para Coelho (2007), uma forma de evitar transtornos como esse de evacuação, bem como outros durante uma emergência, é tentar inculcar na população um comportamento adequado e padronizado através da realização de simulados. Entre outras coisas, um simulado de emergência busca avaliar o funcionamento dos sistemas de detecção e alarme, incluindo a reação dos ocupantes, a transmissão de informações entre os funcionários brigadistas, a visibilidade durante a evacuação por meio da sinalização e rotas de fuga, velocidade de deslocamento do público e instabilidade emocional.

A NBR 15219 (ABNT, 2005) estabelece os requisitos mínimos para a elaboração, implantação, manutenção e revisão de um plano de emergência contra incêndio, visando proteger a vida e o patrimônio, bem como reduzir as consequências sociais do sinistro e os danos ao meio ambiente. Neste plano devem ser definidos diversos itens, entre eles: saídas de emergência, sinalização de segurança, rotas de fuga e pontos de encontro. De acordo com Pires (2008), ações treinadas evitam que pessoas ajam pondo em risco suas vidas e a de outros.

3.2 O CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE PERNAMBUCO

O Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco (CBMPE), instituição permanente e força auxiliar do Exército Brasileiro, tem sua organização com base na hierarquia e disciplina, destinando-se a realizar serviços específicos de bombeiro militar e atividades de defesa civil na área do Estado de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2013).

A Lei de Organização Básica da Corporação (PERNAMBUCO, 2013) atribui, no seu inciso primeiro do artigo 2º, a competência da realização dos serviços de prevenção e extinção de incêndio.

Baseado nisso, essa subseção abordará desde a origem e evolução histórica da Corporação até a estrutura atual dos quartéis da RMR responsáveis pelo atendimento das ocorrências de combate a incêndio.

3.2.1 Origem

No dia 7 de agosto de 1636, período em que os holandeses ocuparam Pernambuco, foi criada a Companhia Brantmeesters, ao qual se constituiu no primeiro serviço de extinção de incêndios das Américas (CAVALCANTI, 2012).

No ano de 1856, o imperador Dom Pedro II, preocupado com o grande perigo de incêndios no Rio de Janeiro, então capital do Brasil, assinou um decreto no dia 2 de julho, regulamentando os serviços de extinção de incêndio, sendo, essa data, celebrada como o Dia Nacional dos Bombeiros (CAVALCANTI, 2012).

Em Pernambuco, no dia 11 de agosto de 1885, foi sancionada pelo governador da Província, Pedro Vicente de Azevedo, a lei que autorizava a criação da Companhia de Bombeiros, através de um sistema de convênio com as empresas de seguro Phoenix Pernambucana, Amphitrite e Indenizadora (CAVALCANTI, 2012).

Dois anos depois, em 23 de setembro de 1887, o capitão Joaquim José de Aguiar foi nomeado comandante da Companhia de Bombeiros do Recife, tendo tomado posse em 20 de outubro do mesmo ano, quando foi expedida a primeira "Ordem do Dia". A partir de então, a data

oficial de aniversário da Corporação passou a ser o dia 20 de outubro (CAVALCANTI, 1998).

No dia 23 de janeiro de 1888, os bombeiros do Recife atenderam seu primeiro grande socorro ao toque dos sinos das Igrejas de Santa Cruz e Boa Vista, no bairro da Boa Vista. Um incêndio destruiu uma padaria no Pátio de Santa Cruz, levando os bombeiros da época a seguirem para o local empurrando o Carro de Mangueiras com escadas, bombas manuais e caixa de ferramentas (REVISTA TOTAL, 2017).

O processo de desenvolvimento do Bombeiro permaneceu a cargo das seguradoras até 1922, quando a Lei nº 1.531 criou o Corpo de Bombeiros fazendo parte da Força Pública do Estado de Pernambuco. Em 1947, essa Força passa a ser chamada de Polícia Militar de Pernambuco (PMPE) e no seu organograma está o Comando do Corpo de Bombeiros (CAVALCANTI, 1998).

Em 22 de julho de 1994, foi sancionada, pelo então governador Miguel Arraes, a emancipação do Comando do Corpo de Bombeiros que passa a ser chamado de Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco (CBMPE), vindo a trazer avanços notórios tanto nos recursos humanos como nos equipamentos, viaturas e embarcações, além da melhoria na prestação de serviços à sociedade em termos funcionais e tecnológicos (REVISTA TOTAL, 2017).

3.2.2 Estrutura dos quartéis da RMR

3.2.2.1 Infraestrutura

De acordo com a Lei de Organização Básica do CBMPE (2013), a Corporação está estruturada em órgãos de direção, apoio e execução. Dentre os órgãos de execução previstos, encontram-se as Unidades Operacionais, responsáveis por executarem a atividade-fim da instituição.

Na Região Metropolitana do Recife, as Unidades Operacionais são representadas pelos Grupamentos de Bombeiros (GB) que se incumbem das missões de prevenção e combate a incêndios, busca e resgate de pessoas e bens, atendimento emergencial pré-hospitalar, além da proteção ambiental. (PERNAMBUCO, 2013).

Diferentemente do interior do Estado, onde um grupamento executa todas as missões previstas na Lei de Organização Básica, os Grupamentos de Bombeiros da RMR são divididos de acordo com suas especialidades. (PERNAMBUCO, 2013).

Os 4 (quatro) Grupamentos de Bombeiros existentes na RMR estão divididos da seguinte forma: Grupamento de Bombeiros de Incêndio (GBI), responsável pelas missões de prevenção e combate a incêndios; Grupamento de Bombeiros de Atendimento Pré-Hospitalar (GBAPH), incumbido das missões de socorro e atendimento emergencial pré-hospitalar; Grupamento de Bombeiros Marítimos (GBMar), responsável pelas missões de busca e resgate marítimo de pessoas e bens, além das atividades de prevenção aquática e proteção ambiental; e o Grupamento de Bombeiros de Salvamento (GBS), encarregado das missões de busca e resgate de pessoas e bens em ambiente fluvial, terrestre e aéreo e operações insulares. (PERNAMBUCO, 2016b).

A estrutura de um Grupamento de Bombeiros contém em seu organograma Seções de Bombeiros responsáveis por executarem suas missões específicas de forma descentralizada. (PERNAMBUCO, 2013).

Além da sede do Grupamento de Bombeiros de Incêndio (GBI), 5 (cinco) são as Seções de Bombeiros espalhadas pela RMR que disseminam os serviços de prevenção e combate a incêndio.

As Seção de Bombeiros, Subordinadas a um Grupamento, são constituída por um espaço físico que inclui: central telefônica, alojamento masculino e feminino, garagem para as viaturas, sala de estar, refeitório, salas administrativas, almoxarifado, sala de material operacional e, em alguns casos, sala de musculação e espaços para lazer, como campo de futebol e quadras.

Dos materiais disponibilizados pelo Grupamento e Seções a serem utilizados pelos bombeiros de incêndio como equipamento de proteção individual (EPI), tem-se: capacete de combate a incêndio, capa e calça de combate a incêndio, bala clava, bota de combate a incêndio, lanterna, além do equipamento de proteção respiratória (EPR), composto por máscara autônoma e cilindro de ar comprimido.

Figura 2 - Roupa de combate a incêndio utilizada como EPI pelos bombeiros militares.



Fonte: Centro de Comunicação Social do CBMPE.

Quanto aos veículos empregados nas ocorrências de incêndio, tem-se: Auto Bomba Tanque (ABT), encontrado no Grupamento de Bombeiros de Incêndio e em todas as suas Seções, com capacidade para 6 (seis) militares no seu interior e 5 (cinco) mil litros de água em seu reservatório, com bombas especiais de alta pressão especialmente desenvolvidas para o combate ao incêndio e capazes de pressurizar os sistemas preventivos de hidrantes existentes nas edificações; Auto Tanque 1 (AT 1), existente apenas no GBI (Jaboatão dos Guararapes) e na 2ª SBI (Quartel do Comando Geral, em Recife), com capacidade para 3 (três) militares em seu interior e 15 (quinze) mil litros de água, sendo considerado um carro de apoio ao ABT; Auto Tanque 2 (AT 2), existente apenas na 2ª SBI (Quartel do Comando Geral, em Recife), com capacidade para 3 (três) militares em seu interior e de transporte de 48 (quarenta e oito) mil litros de água, utilizado quando se exige grande quantidade de água para extinguir o incêndio; Auto Plataforma (AP), existente apenas na 2ª SBI (Quartel do Comando Geral, em Recife), com capacidade para 3 (três) militares em seu interior e alcance de até 66 (sessenta e seis) metros de altura; e o Auto Comando Operacional (ACO), existente apenas no GBI, com capacidade para 5 (cinco) militares em seu interior, sendo um carro de apoio às ocorrências, além de ser o veículo utilizado pelo oficial de incêndio de serviço.

Figura 3 - Auto Bomba Tanque (ABT).



Fonte: Centro de Comunicação Social do CBMPE.

Figura 4 - Auto Tanque 1 (AT 1).



Fonte: Centro de Comunicação Social do CBMPE.

Figura 5 - Auto Tanque 2 (AT 2).



Fonte: Centro de Comunicação Social do CBMPE.

Figura 6 - Auto Plataforma (AP).



Fonte: Centro de Comunicação Social do CBMPE.

Figura 7 - Auto Comando Operacional (ACO).



Fonte: Centro de Comunicação Social do CBMPE.

Figura 8 - Bombeiros militares da 2ª SBI fazendo uso do EPI.



Fonte: Centro de Comunicação Social do CBMPE.

3.2.2.2 Localizações

Dos seis quartéis que possuem serviços de combate a incêndio na RMR, três estão localizados nos municípios mais populosos do Estado: Recife, Jaboatão dos Guararapes e Olinda, perfazendo uma população atendida de aproximadamente 2,7 milhões de habitantes. (IBGE, 2016). Os outros 3 (três) quartéis que possuem serviços de combate a incêndio estão localizados nos municípios de Igarassu, São Lourenço da Mata e no Complexo Industrial de SUAPE, no município de Ipojuca, situados estes, respectivamente, à norte, oeste e sul da Região Metropolitana.

Figura 9 - Localização dos Quartéis de Incêndio na RMR.



Fonte: Google Earth.

Dos 14 (quatorze) municípios que fazem parte da RMR, 8 (oito) não contam com seções ou postos avançados do Corpo de Bombeiros para atendimento a incêndios em seus territórios. Nesses casos, o atendimento a esses municípios se dá pelo quartel que possui equipe de combate a incêndio mais próximo ou ainda, caso haja algum impedimento, pelo quartel que possua veículo disponível no momento da solicitação da emergência.

Os 6 (seis) quartéis existentes na Região Metropolitana do Recife estão localizados nos seguintes endereços:

- Grupamento de Bombeiros de Incêndio, 1ª Seção de Bombeiros de Incêndio: Rua Arão Lins de Andrade, nº 1043, Prazeres, Jaboatão dos Guararapes.

Figura 10 - Grupamento de Bombeiros de Incêndio.



Fonte: Google Maps, Street View.

- Quartel do Comando Geral, 2ª Seção de Bombeiros de Incêndio: Av. João de Barros, nº 399, Boa Vista, Recife.

Figura 11 - Quartel do Comando Geral, 2ª Seção de Bombeiros de Incêndio.



Fonte: Google Maps, Street View.

- 3ª Seção de Bombeiros de Atendimento Pré-Hospitalar: Av. Dr. Pedro Augusto Correia Araújo, nº 499, Centro, São Lourenço da Mata.

Figura 12 - 3ª Seção de Bombeiros de Atendimento Pré-Hospitalar.



Fonte: Google Maps, Street View.

- 2ª Seção de Bombeiros de Salvamento Aquático: Av. Fagundes Varela com Rua Olímpio Magalhães, s/nº, Jardim Atlântico, Olinda.

Figura 13 - 2ª Seção de Bombeiros de Salvamento Aquático.



Fonte: Google Maps, Street View.

- 2ª Seção de Bombeiros de Atendimento Pré-Hospitalar: Av. Bandeira de Melo com a BR 101 Norte (Km 41), nº 39, Centro, Igarassu.

Figura 14 - 2ª Seção de Bombeiros de Atendimento Pré-Hospitalar.



Fonte: Google Maps, Street View.

- 3ª Seção de Bombeiros de Incêndio: PE 60 (Km 10), Complexo Industrial de Suape, s/nº, Ipojuca.

Figura 15 - 3ª Seção de Bombeiros de Incêndio.



Fonte: Google Maps, Street View.

3.3 REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

As evidências do aumento da importância institucional, demográfica e econômica da Região Metropolitana do Recife (RMR), somam-se à constatação da ampliação de problemas sociais, fazendo com que um dos aspectos mais evidentes e dramáticos ensejem no surgimento de incêndios urbanos, que por vezes guarda fortes relações com os processos de segmentação da sociedade.

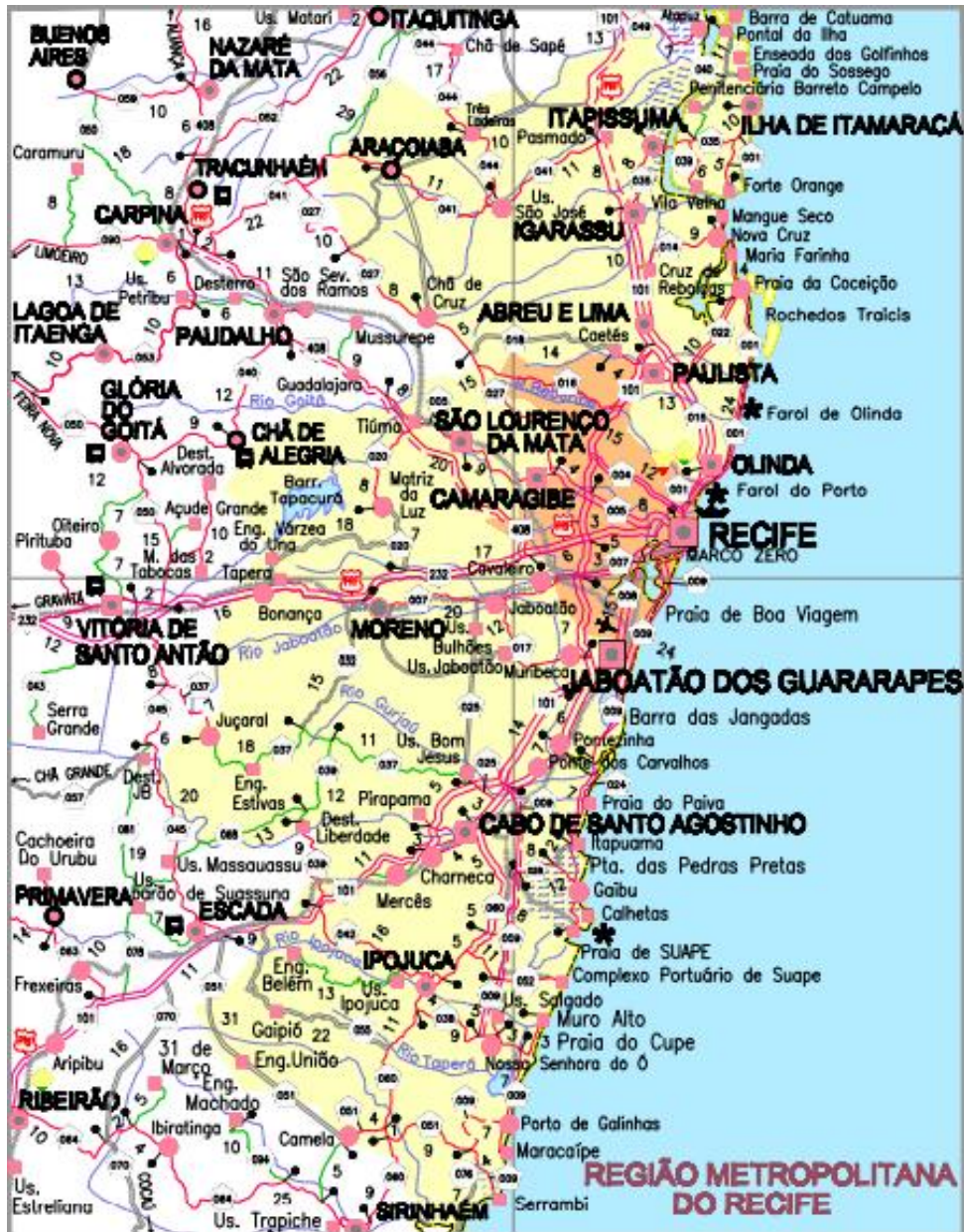
Nessa seção serão envolvidos dois temas cujo objetivo é clarificar os aspectos urbano e sócio econômico existentes na RMR que venham a catalisar a instalação de sinistros relacionados a incêndios, com destaque para os acontecidos em edificações residenciais.

3.3.1 Caracterização

Situada no centro da faixa litorânea nordestina, a Região Metropolitana do Recife (RMR) é uma das nove regiões metropolitanas brasileiras que possui população acima de três milhões e meio de habitantes (IBGE, 2016).

Com uma população de 3.940.456 habitantes, a RMR, até a publicação da Lei Complementar 382 de 09 de janeiro de 2018, era composta por 14 municípios que juntos formam uma área de 2.715 Km², o que representa cerca de 3% da área do território pernambucano, concentrando 41% da população de todo o Estado. Só a partir do dia 09 de janeiro de 2018, foi incluído o município de Goiana, sendo sua área territorial, população e incêndios não contabilizados nesse trabalho devido sua data de ingresso na RMR. Além disso, a Região Metropolitana do Recife é a terceira das 26 regiões metropolitanas brasileiras que apresenta a maior concentração de pessoas por área, imprimindo uma impressionante densidade de 1.451 hab./km² (IBGE, 2016).

Figura 16 - Região Metropolitana do Recife.



Fonte: Secretaria de Transportes de Pernambuco.

Das cidades que faziam parte da RMR no momento da pesquisa, tem-se: Recife (Capital do Estado e município polo), Olinda, Jaboatão dos Guararapes, Paulista, Cabo de Santo Agostinho, Camaragibe, Abreu e Lima, São Lourenço da Mata, Araçoiaba, Igarassu, Moreno, Ipojuca, Itapissuma e Ilha de Itamaracá. Dentre os 14 municípios, 4 municípios - Recife (1.625.583 habitantes), Jaboatão dos Guararapes (691.125 habitantes), Olinda (390.144 habitantes) e Paulista (325.590 habitantes) - concentram cerca de 77% da população da RMR, enquanto que só o município de Recife, com 218 Km², representa 41,3% dos habitantes de toda a região (IBGE, 2016).

De acordo com o IBGE (2010), nas duas últimas décadas, a participação relativa da população da cidade do Recife quando comparado com a da RMR reduziu de 44,5 % (1991) para 42,6 % (2000), e depois para 41,6% (2010), onde segundo Souza (2006) demonstra que a população dos municípios do seu entorno cresce relativamente no âmbito metropolitano, ampliando os espaços que integram as respectivas malhas urbanas com a do município polo.

3.3.2 Aspectos urbano

A Constituição Federal de 1988, no seu Art. 25, parágrafo 3º, facultou aos Estados, mediante Lei Complementar, a instituição de Regiões Metropolitanas, "constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, com o objetivo de integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum”.

As Regiões Metropolitanas constituem um agrupamento de municípios com a finalidade de executar funções públicas que, por sua natureza, exigem a cooperação entre estes municípios para a solução de problemas comuns, além de permitir uma atuação mais integrada do poder público no atendimento às necessidades da população ali residente (BRASIL, 2010)

Segundo Carrière e De La Mora (2013), uma Região Metropolitana não se define apenas por um critério de tamanho, mas principalmente pelas suas funções de controle, decisão e inovação, sendo uma área funcional definida a partir de fluxos de pessoas e de interdependências econômicas.

Para Lyra (2003) a condição demográfica da Região Metropolitana do Recife decorreu do processo de colonização, instalado em torno da economia açucareira para exportação, no qual o porto do Recife consolidou-se como um polo importante do comércio exterior.

Segundo Mattei e Santos Júnior (2009), especificamente na região do Recife, em 1950 já se observava uma concentração de atividades industriais. Em torno de 26% do produto manufaturado estava na capital, concentrando 59% do produto pernambucano. Entretanto, tratava-se de um parque industrial pouco diversificado, onde predominava as indústrias de beneficiamento dos produtos agrícolas e pecuários locais, como o açúcar, o algodão e o couro.

Sendo o centro econômico do Nordeste até os anos 1960, iniciou-se, a partir desta data, um processo de expansão periférica das atividades fabris, fomentado pela implantação dos Distritos Industriais do Cabo de Santo Agostinho e Paulista e pelo crescimento das áreas industriais nesses núcleos urbanos, assim como nos de Olinda e Jaboatão dos Guararapes (MATTEI e SANTOS JÚNIOR, 2009).

Contudo, com a decadência da economia nordestina, associada às crises da economia canavieira e as recorrentes secas que afetavam a base produtiva do semiárido pernambucano, o processo migratório se intensificou, ampliando a oferta de força de trabalho na RMR (MELO, 2013). A essa oferta de força de trabalho se somava a expansão da própria população já residente na região, fazendo surgir e consolidar a informalidade, o desemprego e o subemprego, além da deterioração da renda do trabalhador (GUIMARÃES NETO, 2002).

Para Souza (2006) o Brasil e, em particular, os municípios que compõe a Região Metropolitana do Recife, revestem historicamente a característica específica de serem fragmentados espacialmente no que tange ao padrão de ocupação do solo e socialmente em relação às desigualdades sociais na população. Esse aspecto fragmentado sempre foi muito visível em relação às áreas de moradias precárias e com baixas condições de habitabilidade, disseminadas no tecido urbano e onde a população pobre achava onde construir suas moradias a baixo custo. Constitui-se, portanto, de áreas urbanas caracterizadas por um aspecto pulverizado, heterogêneo e pouco articulado fisicamente e visualmente, definidas como aglomerados subnormais.

Para o IBGE (BRASIL, 2010) o termo aglomerado subnormal pode ser entendido como o conjunto constituído por 51 ou mais unidades habitacionais caracterizadas por ausência de título de propriedade e pelo menos uma dessas características: irregularidade das vias de circulação e do tamanho e forma dos lotes, e carência de serviços públicos essenciais (como coleta de lixo, rede de esgoto, rede de água, energia elétrica e iluminação pública).

De acordo com o censo demográfico do IBGE de 2010, entre as cinco áreas de maior concentração de favelas no Brasil, está a Região Metropolitana do Recife (RMR), com 852.700 dos seus 3.690.547 residentes vivendo em domicílios particulares ocupados em aglomerados subnormais, ou seja, 23,1% da população total.

Segundo Souza (2006), a expansão populacional dos municípios metropolitanos do Recife reafirma a tendência centro-periferia que caracteriza as metrópoles brasileiras. Em um processo de periferação, a população pobre também se desloca na busca de condições de acesso à terra e à moradia, avançando para as bordas da malha urbana. Nas áreas onde se assentam as famílias mais pobres, registram-se possibilidade de acidentes em decorrência da ocupação de áreas impróprias ou merecedoras de cuidados especiais, enquanto que nas áreas assentadas pelas famílias de padrão sócio econômico médio e alto, a cidade se verticaliza.

O trabalho feito por Marinho *et al.* (2007) quanto ao nível de renda da Região Metropolitana do Recife, de acordo com a ocupação urbana, mostra que as camadas de alta renda praticamente se concentram na região central e litoral sul da cidade do Recife, também marcado pela presença de grupos socio-ocupacionais compostos por dirigentes e intelectuais (SOUZA e BITOUN, 2015), bem como nos bairros litorâneos dos municípios de Jaboatão dos Guararapes e Olinda. Esses locais são os que possuem a maior concentração de edificações elevadas, onde, de acordo com o estudo apontado por Souza (2006), tendem a ter um menor número de acidentes por apresentarem-se em áreas menos vulneráveis quanto a instalação de moradia.

Souza e Bitoun (2015) ainda apontam que os percentuais dos domicílios particulares permanentes com rendimento nominal *per capita* de até 1/2 salário mínimo alcançam 42% na Região Metropolitana do Recife, refletindo a predominância da pobreza extrema presente, em sua maioria, na periferia das cidades.

3.4 CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO DE PERNAMBUCO

A extinção de incêndios realizada pelo Corpo de Bombeiros é de vital importância, porém, em qualquer situação, deve ser entendida como último recurso. Antes da atuação dos serviços públicos de proteção contra incêndios, deve preceder, por ordem, a educação preventiva das comunidades, a prevenção dos incêndios por meio dos códigos e leis de proteção contra sinistros, a detecção dos incêndios e a instalação de barreiras que evitem a propagação do fogo (COTE e BUGBEE, 1988).

Para Cuoghi (2006) o risco de incêndio acaba sendo um subproduto indesejado da atividade humana moderna, estando presente no cotidiano das sociedades, e que precisa ser controlado

para que a atividade econômica tenha continuidade, bem como as relações sociais sejam normalmente desempenhadas. Nesse contexto, Oliveira (2005) entende como risco à vida, a exposição aos produtos da combustão por parte dos usuários da edificação sinistrada ou o eventual desabamento de elementos construtivos sobre esses mesmos ou ainda sobre os integrantes das equipes de emergência.

Vargas e Silva (2003) afirmam que os objetivos principais da segurança contra incêndio são minimizar o risco à vida e reduzir as perdas materiais, enquanto que Neto (1995) enfatiza a importância de uma codificação voltada para a prática de ações preventivas, o qual se mede pelos sinistros evitados e não pelos sinistros extintos.

Devido a ausência de incêndios com grande número de vítimas até início dos anos 70, com exceção para o incêndio no Gran Circus Norte Americano, os incêndios eram vistos como algo relacionado, predominantemente, ao corpo de bombeiros. A regulamentação relativa a segurança contra incêndio e pânico era esparsa, contida nos Códigos de Obras dos municípios, com poucas incorporações do aprendizado dos incêndios ocorridos no exterior (GILL *et al.*, 2008).

Não colhendo o aprendizado decorrente dos grandes incêndios ocorridos no exterior, inicia-se uma sequência de tragédias, entre as que se destacam, os incêndios dos edifícios Andraus e Joelma, que totalizaram 195 óbitos e 356 feridos.

O Estado de Pernambuco passou a estabelecer e definir critérios acerca de sistemas de segurança contra incêndio e pânico para edificações em 22 de dezembro de 1994, quando foi instituída a Lei 11.186. Já no dia 13 de março de 1997, por meio do Decreto nº. 19.644, foi aprovada a Lei 11.186 o qual passou a ser denominada de Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico para o Estado de Pernambuco- COSCIP.

Tendo por finalidade estabelecer as condições mínimas de segurança contra incêndio e pânico em edificações, além de determinar o seu cumprimento e fiscalização de sua execução, o COSCIP abrangem todas as edificações construídas, em construção e a construir que se localizem na área do Estado pernambucano.

Quanto a classificação das ocupações para determinação das exigências de sistemas de segurança contra incêndio e pânico, o Código, em seu artigo 7º, prevê as seguintes:

- I - Tipo A Residencial Privativa Unifamiliar;
- II - Tipo B Residencial Privativa Multifamiliar;
- III - Tipo C Residencial Coletiva;
- IV - Tipo D Residencial Transitória;
- V - Tipo E Comercial;
- VI - Tipo F Escritório;
- VII - Tipo G Mista;
- VIII - Tipo H Reunião de Público;
- IX - Tipo I Hospitalar;
- X - Tipo J Pública;
- XI - Tipo K Escolar;
- XII - Tipo L Industrial;
- XIII - Tipo M Garagem;
- XIV - Tipo N Galpão ou Depósito;
- XV - Tipo O Produção, manipulação, armazenamento e distribuição de derivados de petróleo e/ou álcool e/ou produtos perigosos;
- XVI - Tipo P Templos Religiosos;
- XVII - Tipo Q Especiais. (PERNAMBUCO, 1997, p. 3).

Contudo, no parágrafo único do seu artigo 2º, o Código deixa claro que ficam isentas das exigências as edificações residenciais privativas unifamiliares, salvo dentro das condições previstas no artigo 8º e seus parágrafos, que versam sobre os agrupamentos (vilas) de residências, os quais serão exigidos a instalação de hidrantes públicos de coluna.

O COSCIP ainda traz no seu artigo 8º como definição para edificações Residenciais Privativas Unifamiliares, "aquelas destinadas à residência de uma só família, independentemente do número de pavimentos ou área construída".

O Código ainda estabelece que os sistemas de segurança contra incêndio e pânico terão suas definições, dentro de suas respectivas ocupações, em função dos seguintes parâmetros:

- I - área total construída e/ou coberta;
- II - área construída por pavimento;
- III - número de pavimentos;
- IV - altura total da edificação ou de áreas ou setores específicos, em caso de ocupações diversas;
- V - número total de economias habitáveis na edificação e/ou em agrupamentos;
- VI - número total de economias habitáveis por pavimento edificado;
- VII - distâncias a serem percorridas pela população no caminhamento em circulações ou acessos, partindo-se do local mais afastado até às saídas de emergência, em cada pavimento considerado;
- VIII - natureza das circulações e/ou acessos (abertas ou fechadas);
- IX - natureza específica de sua ocupação, nos casos de indústrias, depósitos, galpões

e casas comerciais, isoladas ou não, e edificações congêneres;
X - área total ocupada. (PERNAMBUCO, 1997, p. 4).

Embora o COSCIP traga um rol de observações a serem cumpridas e averiguadas para se atingir um padrão mínimo de segurança, Marinho e Pessoa (2018) afirmam que por ser uma norma sancionada a cerca de 20 anos, acaba por não abranger tecnologias empregadas na atualidade. Isso dificulta o acompanhamento da evolução dos dispositivos de segurança contra incêndio, das técnicas construtivas e dos materiais empregados por se apresentar como um modelo estático.

Segundo Tavares *et al.* (2002) há uma tendência mundial pela busca por códigos de segurança contra incêndio dinâmicos e com objetivos mais claros. Os autores ressaltam que países como Japão, EUA, Austrália, Alemanha e Canadá são exemplos de nações que tem adotado formatos de códigos que privilegiem uma estrutura objetiva e sejam dinâmicos em suas renovações. Isso foi atingido pela vivência anterior com grandes incêndios que devastaram parte representativa de seus territórios, os quais fizeram desenvolver uma percepção aguçada de risco de incêndio.

Controverso a esse cenário, Aquino (2015) traz que a legislação contra incêndio do Brasil é uma “colcha de retalhos”, onde há uma diversidade de normas em vigor nos Estados brasileiros, bem como uma complexidade de parâmetros para se dimensionar os meios de proteção.

Na mesma corrente de pensamento de Aquino (2015), Rodrigues (2016) expõe que o país possui um arcabouço de legislações, normas e regulamentos técnicos prescritivos e independentes entre si, com autonomia nos procedimentos exigidos para o licenciamento das edificações dentro de cada Estado da federação. Para o autor, os documentos legais existentes foram editados conforme os conhecimentos e experiências disponíveis à época, sendo uma parte deles atualizados durante o transcorrer do tempo, e a outra inalterada, sendo esse, o ordenamento que hoje é apresentado.

Nessa seção será abordada de forma superficial, e à luz do COSCIP, os sistemas de prevenção e combate a incêndios, os dispositivos para evacuação das edificações, além de como se dá a regularização e fiscalização das edificações no Estado de Pernambuco.

3.4.1 Sistemas de prevenção e combate a incêndios

Os sistemas de prevenção e combate a incêndios são um conjunto de equipamento instalados na edificação, como extintores de incêndio, hidrantes, chuveiros automático, etc., destinados à extinção do fogo ou controlar seu crescimento até a chegada do corpo de bombeiros. (BRENTANO, 2010).

Os sistemas de prevenção e combate a incêndios estão descritos no COSCIP em seu Título I e divididos em 2 capítulos.

O capítulo I, o qual trata dos sistemas portáteis e transportáveis, faz uma abordagem dos extintores de incêndio manuais e sobre rodas, definindo extintor de incêndio como equipamento destinado a combater princípios de incêndios.

O Código torna obrigatório a instalação de extintores de incêndio nas edificações, independentemente da existência de qualquer outro sistema de segurança. Contudo, se excetua dessa exigência as edificações residenciais privativas unifamiliares, salvo quando existe em seu interior escritório ou comércio, o qual será exigido a instalação de unidades extintoras adequadas ao risco, considerando-se, apenas, a área ocupada para as atividades do escritório ou comércio.

O capítulo II aborda os sistemas fixos automáticos e sob comando, os quais são formados por sistema de hidrantes, mangueiras semi rígidas e chuveiros automáticos.

Os sistemas de proteção por hidrantes e por carretel com mangotinho são "conjuntos formados por canalizações, reservatórios de água, mangueiras ou mangotinhos, esguichos e acessórios hidráulicos, destinado exclusivamente para a extinção de incêndios". (PERNAMBUCO, 1997, p. 21) O Código ainda traz que o abastecimento d'água para os sistemas de hidrantes e de carretéis com mangotinhos deverá ser feito, a princípio, através de reservatórios elevados, com capacidade mínima de 7.200 litros, ou quando em reservatórios subterrâneos ou de superfície, com capacidade mínima de 30.000 litros, e serem dotados de bombas hidráulicas.

Será exigida a instalação do sistema de proteção por mangueiras semi rígidas ou sistema de hidrantes nas seguintes condições:

I - Sistema de Carretel com Mangotinho (Mangueiras semi rígidas)

a) para as edificações Tipos B, C e K, quando não atenderem ao conjunto de critérios abaixo, considerados simultaneamente:

1 - altura até 14,0 m (quatorze metros), ou

2 - até 4 (quatro) pavimentos.

b) para as edificações Tipos D, E, F, G, H, I e Q, quando não atenderem ao conjunto de critérios abaixo, considerados simultaneamente:

1 - altura até 14,0 m (quatorze metros), ou

2 - até 4 (quatro) pavimentos, ou

3 - até 750,0 m² de área construída ou área total ocupada.

c) para as edificações Tipo P, quando não atenderem ao conjunto de critérios abaixo, considerados simultaneamente:

1 - altura até 14 m (quatorze metros);

2 - até 4 (quatro) pavimentos;

3 - até 1.000,0 m² de área construída ou área total ocupada.

II - Sistema de Hidrantes

a) - para as edificações Tipos L, M, N, O e Q (desde que enquadradas no inciso X do § 5º do artigo 24, quando se tratar de fabricação e/ou depósitos), quando não atenderem ao conjunto de critérios abaixo, considerados simultaneamente:

1 - altura até 14,0 m (quatorze metros);

2 - até 4 (quatro) pavimentos;

3 - até 750,0 m² de área construída ou área total ocupada.

III - às edificações Tipo J será exigida a instalação do sistema de hidrantes ou mangueiras semi rígidas em conformidade com a respectiva classificação, observando-se o Parágrafo único do artigo 17 deste Código.

Estão isentas da exigência de instalação de sistema de hidrantes ou carretel com mangotinho as seguintes edificações em função do seu caráter temporário ou efêmero:

I - as edificações ou estruturas do Tipo H descritas no § 5º do artigo 15 deste Código;

II - as edificações ou estruturas do Tipo Q descritas no § 4º (exclusivamente pontos de venda e depósitos temporários) e inciso XI § 5º, do artigo 24 deste Código. (PERNAMBUCO, 1997, p. 34).

O sistema de chuveiros automáticos ou sprinklers é definido pelo COSCIP (PERNAMBUCO, 1997, p. 37) como "o conjunto formado por canalizações, válvulas, reservatório d'água, chaves de fluxo, bicos dos chuveiros, e, quando for o caso, sistema de bombas, destinado à proteção contra incêndio e pânico", tendo por finalidade proteger áreas de maior risco, evitar a propagação dos incêndios e garantir um caminhamento seguro às rotas de fuga. O sistema deverá permanecer pressurizado, de forma a possibilitar, em caso de um princípio de incêndio, o acionamento automático dos chuveiros.

De acordo com o artigo 111 do Código, o sistema de proteção por chuveiros automáticos deverá possuir dispositivos de alarme, ligado a uma central de forma a identificar qual a zona de proteção foi afetada, acionados pelo funcionamento de um dos bicos dos chuveiros.

Será exigida a instalação do sistema de chuveiros automáticos nas edificações cujos critérios são estabelecidos a seguir.

Figura 17 - Exigências para instalação de chuveiros automáticos.

CLASSE DE OCUPAÇÃO (Tipo da Edificação)	CONDIÇÕES DE EXIGÊNCIA		LOCAIS A PROTEGER (Áreas ou Setores)
	Área Construída	Altura do pavimento	
B	Até 750,0 m ² por Pavimento	Acima de 20,0 m de altura , ou Acima de 8 pavimentos	- Garagens internas fechadas
C I	Acima 750,0 m ² por pavimento	Acima de 12,0 m de altura , ou Acima de 4 pavimentos	
D E F G	Até 750,0 m ² por Pavimento Acima 750,0 m ² por Pavimento	Acima de 12,0 m de altura , ou Acima de 4 pavimentos Acima de 6,0 m de altura , ou Acima de 2 pavimentos	- Toda área comercial - Circulações Internas - Garagens Internas fechadas (exceto em áreas residenciais)
H	-X-	Acima de 6,0 m de altura , ou Acima de 2 pavimentos	
L	Até 750,0 m ² por Pavimento Acima 750,0 m ² por Pavimento	Acima de 12,0 m de altura , ou Acima de 4 pavimentos Acima de 6,0 m de altura , ou Acima de 2 pavimentos	- Circulações Internas - Toda a Área fabril construída
M	Até 750,0 m ² por Pavimento Acima 750,0 m ² por Pavimento	Acima de 20,0 m de altura , ou Acima de 8 pavimentos Acima de 12,0 m de altura , ou Acima de 4 pavimentos	- Toda a Área de Garagens fechadas
N (Desde que de ocupação não definida)	Até 750,0 m ² por Pavimento Acima 750,0 m ² por Pavimento Acima 3000 m ² de Área Construída	Acima de 12,0 m de altura , ou Acima de 4 pavimentos Acima de 6,0 m de altura , ou Acima de 2 pavimentos Galpões Térreos	- Toda a Área Construída (Exceto áreas da administração)

Fonte: PERNAMBUCO (1997, p. 42)

3.4.2 Sistemas e dispositivos para evacuação de edificações

Previsto no Título III do COSCIP, os sistemas e dispositivos para evacuação de edificações destinam-se a possibilitar o abandono da edificação de forma segura, em caso de sinistro, no menor espaço de tempo possível, além de permitir o fácil acesso de auxílio externo para o combate à emergência e a retirada da população.

Segundo o COSCIP, os sistemas e dispositivos de evacuação devem dotar as edificações de um caminhamento seguro e protegido, dos pontos mais afastados até as saídas de emergência em cada pavimento, e destas até as áreas de descarga.

Os acessos estabelecidos no Código devem permitir o fácil escoamento de todos os ocupantes, permanecerem desobstruídos, terem larguras proporcionais ao número de pessoas que por eles transitarem, serem determinados em função da natureza das ocupações das edificações, e possuírem sinalização clara e precisa no sentido da saída.

As escadas de emergência, tratadas na seção III, permitem que a população atinja os pavimentos inferiores, e conseqüentemente as áreas de descarga de uma edificação, de forma a preservar sua integridade física. O COSCIP classifica as escadas de emergência em quatro tipos: escada tipo I ou escada comum, escada tipo II ou escada protegida, escada tipo III ou escada enclausurada, e escada tipo IV ou escada a prova de fumaça.

Para atingirem o fim a que se destinam, o artigo 153 do Código diz que as escadas de emergência devem ser construídas em concreto armado ou material de equivalente resistência ao fogo; ter os pisos dos degraus e patamares revestidos com materiais incombustíveis; possuir pisos em condições antiderrapantes; atender a todos os pavimentos, inclusive subsolo; ser dotadas de corrimão em ambos os lados, e ter suas larguras proporcionais ao número de pessoas que por ela transitarem em cada pavimento, além da natureza de ocupação da edificação.

O controle das características dos materiais incorporados aos elementos construtivos quanto a reação ao fogo, está associado à limitação do crescimento e propagação do incêndio, além da evacuação segura do edifício (MITIDIARI, 1998).

Outro fator agregador para uma evacuação segura é o sistema de iluminação de emergência que, de acordo com o COSCIP, é formado por componentes eletroeletrônicos, com fonte de alimentação própria, destinado a proporcionar iluminação das rotas de fuga, sempre que a rede predial de eletricidade for interrompida. Sempre que forem exigidas escadas Tipos II, III e IV, será obrigatória a instalação do sistema de iluminação de emergência.

Já o sistema de sinalização de saídas de emergência, previsto no capítulo III, tem por finalidade proporcionar a indicação visual do caminhamento das rotas de fuga das edificações, podendo ser luminoso com fonte alimentadora própria, ou fosforescente.

Figura 18 - Quadro de ocupação de exigências.

CLASSE DE OCUPAÇÃO Tipo da Edificação	Altura (m)	Nº Pav	Alarme	Área < 750 m2 por pavimento			Área > 750 m2 por Pavimento		
				Nº de Escadas	Tipo da Escada	Área de Refúgio	Nº de Escadas	Tipo da Escada	Área de Refúgio
B	Até 12	Até 04	....	01	I	....	02	I	....
	13 a 20	05 a 08	....	01	II	....	02	II	....
	21 a 50	09 a 18	....	01	III	....	02	III	....
	51 a 120	19 a 40	Sim	01	IV	....	02	III - IV	....
	+ de 120	+ de 40	Sim	02	IV	....	02	IV	....
D	Até 06	Até 02	....	01	I	....	02	I	....
	07 a 12	03 a 05	....	01	II	....	02	II	....
	13 a 20	06 a 09	Sim	01	III	....	02	II - III	....
	21 a 70	10 a 25	Sim	01	IV	....	02	III - IV	....
	71 a 120	26 a 40	Sim	02	III - IV	....	02	IV	....
+ de 120	+ de 40	Sim	02	IV	Sim	03	IV	Sim	
C	Até 07	Até 03	....	01	I	....	02	I	Sim
	08 a 20	04 a 08	Sim	01	III	Sim	02	II - III	Sim
I	+ de 20	+ de 08	Sim	01	IV	Sim	02	IV	Sim
F	Até 12	Até 04	....	01	II	....	02	II	....
	13 a 30	05 a 12	Sim	01	III	....	02	III	....
	31 a 60	13 a 20	Sim	01	IV	....	02	III - IV	Sim
	61 a 120	21 a 40	Sim	02	III - IV	....	02	IV	Sim
	+ de 120	+ de 40	Sim	02	IV	Sim	03	IV	Sim
E	Até 06	Até 02	....	01	I	....	02	I	....
	07 a 12	03 a 04	Sim	01	II	....	02	II	....
G	13 a 30	05 a 10	Sim	01	III	....	02	III	....
	+ de 30	+ de 10	Sim	01	IV	....	02	IV	....
H	Até 06	Até 02	....	02	II	....	02	II - III	....
	07 a 20	03 a 08	Sim	02	II - III	....	02	III - IV	....
P	21 a 30	09 a 10	Sim	02	III - IV	....	02	IV	....
	+ de 30	+ de 10	Sim	02	IV	....	03	1III - 2IV	....
K	Até 06	Até 02	....	01	I	....	02	I	....
	07 a 20	03 a 08	Sim	02	II	....	02	II - III	....
	+ de 20	+ de 08	Sim	02	III	....	02	IV	....
L	Até 08	Até 02	....	01	I	....	02	I	....
	09 a 20	03 a 06	Sim	01	III	....	02	III	....
O	+ de 20	+ de 06	Sim	01	IV	....	02	IV	....
M	Até 06	Até 02	....	....	....	....	....	....	....
	07 a 20	03 a 08	....	01	I	....	02	I	....
N	+ de 20	+ de 08	Sim	01	III	....	02	III	....
	Até 08	Até 02	....	01	I	....	02	I	....
	09 a 20	03 a 08	....	01	III	....	02	II - III	....
J	+ de 20	+ de 08	....	01	IV	....	02	III - IV	....
Q	Em conformidade com a sua ocupação específica								

Fonte: PERNAMBUCO (1997, p. 94).

3.4.3 Regularização e fiscalização das edificações

O Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico prevê que as edificações construídas, em construção e a construir, que se localizem na área do Estado de Pernambuco, deverão ser regularizadas junto ao Corpo de Bombeiros Militar.

Segundo o Código, os processos de regularização das edificações deverão tramitar no órgão técnico da Corporação para fins de emissão do Atestado de Regularidade, para as edificações construídas e em construção, através de vistoria de suas instalações, ou do Atestado de Conformidade, para as edificações a construir, através de apresentação do projeto de instalação dos sistemas de segurança contra incêndio e pânico, acompanhado do respectivo projeto de arquitetura da edificação.

Ainda de acordo com o COSCIP, o Atestado de Regularidade emitido pelo CBMPE terá a validade de 1 (um) ano, a contar da data de sua emissão, perdendo seus efeitos legais após vencido o prazo estabelecido, enquanto que o Atestado de Conformidade terá a validade de 6 (seis) meses, perdendo seus efeitos legais após esse prazo, caso não seja expedida, nesse tempo, a respectiva licença e alvará de construção, reforma, modificação ou acréscimo, por parte dos órgãos municipais.

O artigo 262 do referido Código classifica os processos de vistoria em: vistoria prévia, vistoria de regularização e vistoria de fiscalização. A vistoria prévia é aquela realizada antes da execução do acabamento da obra. A vistoria de regularização é realizada após a conclusão definitiva da obra, ou em edificações existentes, para fins de liberação do Atestado de Regularidade. Já a vistoria de fiscalização é aquela realizada afim de fiscalizar se as exigências estabelecidas pelo CBMPE para emissão do Atestado de Regularidade ou Conformidade encontram-se presentes na edificação.

Por fim, o COSCIP deixa claro que cabe ao Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco, no exercício de suas atribuições, fiscalizar toda e qualquer edificação existente no Estado e, quando necessário, expedir notificação, aplicar multas, proceder interdições, isolamentos ou embargos, a fim de garantir a segurança da população e preservação do patrimônio.

4 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a construção deste trabalho é apresentada a seguir dando ênfase ao levantamento dos dados realizados, as limitações existentes da pesquisa e como se deu o processamento das informações colhidas.

4.1 LEVANTAMENTO DOS DADOS

Para a construção deste trabalho, utilizou-se como método para aferição e apresentação dos dados a tabulação e interpretação dos atendimentos a incêndios realizados pelo Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco que ocasionaram óbitos e feridos em edificações na Região Metropolitana de Recife, no período de 2013 a 2016.

A pesquisa alicerça-se na lógica hipotética dedutiva proposta por Lakatos e Marconi (2011), quando sugerem que a hipótese de pesquisa deve coletar subsídios para a comprovação, partindo da premissa de que é possível o estabelecimento de relações entre os incêndios letais e sua caracterização no perímetro em estudo.

Para isso, foram analisados todos os boletins de ocorrência, do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco, relacionados a incêndios na RMR durante o período em epígrafe, e selecionados aqueles os quais ensejaram em mortes e feridos.

A análise dos boletins de ocorrência selecionados, os quais seguem um padrão estabelecido para todo o Brasil, possibilitam uma melhor percepção do acontecido, bem como traçar um perfil do cenário sinistrado. Entre os pontos observados, tem-se: dados do vitimado (sexo e idade), endereço da emergência, características do evento, viaturas de socorro empregadas, distância, tempo resposta, histórico da ocorrência, características da edificação, sistemas preventivos existentes, área presumida de origem do incêndio, área atingida, tipo de construção, além dos espaços destinados a observações, os quais poderão ser preenchidos informando, por exemplo, local onde a vítima foi encontrada, local do ferimento, móveis danificados, escolaridade dos atingidos, entre outros pontos julgados importantes pelo chefe da equipe de incêndio presente no local.

Complementar a essa ação, foi elaborado um formulário de acompanhamento de óbitos e feridos (Apêndice) utilizado no período de 25 de outubro de 2015 a 25 de outubro de 2016. Este período foi demarcado tendo por vista a primeira ocorrência veiculada na imprensa relacionada a uma morte em ambiente incendiado a partir do início do mestrado. A partir daí foi estabelecido 1 ano para levantamento dos dados, sendo o último ano de conclusão do Mestrado para se trabalhar as informações colhidas.

O formulário foi criado visando acompanhar as ocorrências logo após as suas deflagrações, os danos ocasionados antes da intervenção do Corpo de Bombeiros, o que favorece a real percepção das consequências do sinistro, bem como a análise do comportamento adotado pela população atingida diante da anormalidade instalada.

Para isso, foram elaborados ofícios e feito contato telefônico com o plantão do Centro de Comunicação Social do CBMPE, com o Centro Integrado de Operações de Defesa Social (CIODS), responsável por recebe todas as ocorrências através do número 193 e repassá-las para os quartéis, além do Grupamento de Bombeiros de Incêndio que coordena todos os quartéis com viaturas de combate a incêndio na RMR, os quais sabendo de incêndios que ocasionaram mortes e/ou feridos, entrariam em contato, de imediato, com este discente para que o acompanhamento dessas ocorrências fosse feito no menor tempo possível.

Através do formulário de acompanhamento de óbitos e feridos era observado: dados do vitimado, como nome, idade e local do ferimento; endereço da emergência; horário dos bombeiros quanto ao recebimento e saída para a emergência, tempo de chegada e saída do local acometido pelo incêndio; distância percorrida pela equipe de bombeiros ao local da ocorrência e a distância do quartel mais próximo; acessos às comunidades afetadas; órgãos empregados e quantitativo de viaturas para a resolução da emergência; histórico do sinistro; área presumida do incêndio, área total atingida, local onde a vítima foi encontrada e o tipo de construção predominante; móveis danificados; número de moradores, escolaridade e renda média domiciliar; além de espaço destinado para croqui do ambiente sinistrado e informações julgadas importantes.

Aliado ao levantamento de dados por meio dos boletins de ocorrência do CBMPE e do formulário de acompanhamento de óbitos e feridos, somou-se ainda, para o balizamento dessa pesquisa, as bases de dados demográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística,

principalmente as relacionadas à estimativa de 2016, período de término da análise das ocorrências desse trabalho.

4.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

O período a que esta pesquisa se destina na análise das ocorrências de incêndio que ocasionaram mortes e/ou feridos, está demarcado no espaço temporal compreendido de 4 anos, de janeiro de 2013 a dezembro de 2016. Essa escolha aconteceu durante o levantamento dos boletins de ocorrência feito no Grupamento de Bombeiros de Incêndio, localizado na cidade de Jaboatão dos Guararapes, e que é responsável pelo recolhimento de todos os preenchimentos de ocorrências de incêndio na Região Metropolitana do Recife.

O marco inicial ter sido o ano de 2013 se deu pela percepção de que alguns boletins de ocorrências do ano de 2012 não tinham condições de serem avaliados por estarem com seu estado de conservação comprometidos. Outrossim, a escolha do ano 2016 como término desse período ocorreu em virtude do tempo a ser despendido para construção e defesa dessa dissertação.

Quanto a análise dos boletins de ocorrência do CBMPE, é de bom alvitre destacar que algumas informações recebidas pelo Corpo de Bombeiros não são colhidas diretamente da família atingida, e sim por vizinhos e amigos, visto o estado emocional que podem se encontrar os familiares do ente falecido ou ferido. Isso implica, em alguns casos, na ausência de informações a serem contidas nos boletins.

Além disso, em outros casos inexitem pessoas no local sinistrado que possam fornecer os dados do acontecido aos bombeiros. Isso se dá, por exemplo, quando as emergências se dão no período da madrugada, onde diante da falta de dispositivos *Global Positioning System* (GPS) nas viaturas de combate a incêndio, aliado a ausência de transeuntes que auxiliem na indicação de forma precisa do local afetado, é criado um lapso temporal que obriga familiares e vizinhos a socorrerem as vítimas, acarretando assim, na diminuição de pessoas que possam prestar informações acerca da emergência quando da chegada do Corpo de Bombeiros no local e, conseqüentemente, no número restrito de informações presentes nos boletins de ocorrência da corporação.

Já quanto ao formulário criado para acompanhamento dos óbitos e feridos no período de 25 de outubro de 2015 a 25 de outubro de 2016, algumas ocorrências não foram avaliadas. Isso só foi percebido quando se deu o levantamento de todas as ocorrências de incêndio dos anos de 2013 a 2016, onde foram constatadas atuações feitas pelo CBMPE e que não tinham sido repassadas pelos setores os quais informariam a este discente sobre o ocorrido.

Algumas dessas ausências de repasse de ocorrências se deram, possivelmente, pela mudança na estrutura de recursos humanos dos setores envolvidos e a não replicação da informação de se manter contato com este pesquisador quando da existência de incêndios em edificações que envolvessem óbitos e/ou feridos.

Outrossim, ainda existiu uma ocorrência envolvendo uma vítima ferida, relatada neste trabalho, que também não foi repassada por não ter dado entrada através da Central 193, sendo de conhecimento por ter sido divulgada pela imprensa televisiva local.

4.3 PROCESSAMENTO DOS DADOS

É importante destacar que de todos os boletins de ocorrência do CBMPE relacionados a incêndios e analisados no período de 2013 a 2016, bem como das ocorrências acompanhadas *in loco* por este pesquisador, não constava registrado nenhum óbito ou ferido em ambiente a não ser em edificações. Além disso, dos incêndios que ocasionaram vítimas, quer sejam fatais ou não, todos aconteceram em edificações classificadas como residenciais unifamiliares ou multifamiliares.

Após a separação das ocorrências, restritas a edificações residenciais, os dados levantados por meio dos boletins de ocorrência do CBMPE e do formulário criado para acompanhamento das ocorrências de incêndio envolvendo óbitos e/ou feridos, foram tabulados em planilha *excel* contendo os seguintes tópicos: data, dia da semana, cidade do acontecimento, bairro, logradouro, hora de acionamento do Corpo de Bombeiros, distância do local sinistrado ao quartel, tempo de deslocamento, tipo de residência, tipo de construção, iniciais da vítima, sexo da vítima, idade da vítima, local do ferimento, natureza da ocorrência, área de origem do incêndio, área atingida, dificuldades encontradas pelo CBMPE, e por fim, observações julgadas pertinentes à emergência.

Figura 19 - Parte da tabela feita em planilha *excel* para análise das ocorrências com vítimas feridas.

VÍTIMAS COM FERIMENTOS										
Logradouro	Hora do acionamento	Distância do Quartel	Tempo de deslocamento	Tipo de residência	Tipo de construção	Nome/Iniciais da Vítima	Sexo da vítima	Idade da Vítima	Local do ferimento	Natureza da ocorrência
R. Luiz Inácio de Andrade	11:36h	25 Km	27 min	Apartamento	Alvenaria + Concreto	02 crianças e 03 adultos	X	X	X	X
R. Santa Catarina	21:35h	10 Km	24 min	Casa	Alvenaria	C. E. S.	Masc.	X	X	X
2ª Perimetral	11:40h	25 Km	15 min	Barraco	Madeira	S. C. D.	Fem.	62 anos	Queimadura do L. E. do corpo	X
R. Itambé	19:00h	10 Km	23 min	Casa	Alvenaria	A. S. G. F.	Masc.	X	X	X
R. Piramutada	19:47h	7 Km	17 min	Casa	Alvenaria	J. L. N.	Masc.	X	X	X
R. Moraes e Silva	16:05h	7 Km	12 min	Casa	Alvenaria	Criança	X	X	X	X
R. Prof. Assis Rocha	12:55h	6 Km	17 min	Casa	Alvenaria	R. L. F.	Masc.	63 anos	Queimaduras de 2º grau no corpo	X
R. Sítio dos Nobres	21:28h	13 Km	17 min	Casa	Alvenaria	J.	Masc.	X	X	X
R. 22 de abril	12:20h	7 Km	16 min	Casa	Alvenaria	A. J. S.	Masc.	82 anos	Queimaduras nos braços e tórax	Vazamento de gás

Após a concentração de todos os dados em planilha *excel*, foram feitas as análises e comparações de todos os dados selecionados para serem apresentados os resultados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os incêndios nos centros urbanos do Brasil, são derivantes, em parte, do crescimento desordenado das cidades, acompanhado de infraestrutura insuficiente de segurança contra incêndio. Somado-se a isso, tem-se a eclosão e manutenção das favelas ou conglomerado de sub habitações, compostas por construções precárias feitas quase exclusivamente com materiais muito combustíveis com instalações e equipamentos em péssimas condições, tornando-se “um barril de pólvora”. (DEL CARLO, 2008).

Dos 4.464 incêndios atendidos no Estado de Pernambuco pelo Corpo de Bombeiros só durante o ano de 2016, 2.751 foram atendidos na RMR, sendo que desse total, 882 (32%) correspondem a incêndio em edificações, ou seja, incêndios ocorridos em residências, comércios, depósitos, hospitais, indústrias, escolas, entre outros.

A predominância de incêndios em edificações é visível, inclusive com números percentuais muito próximos dos verificados no mundo (38,8 %), conforme aponta o IAFRS/CTIF (2016).

Computando os dados analisados dos incêndios em edificações que geraram óbitos no período de 2013 a 2016, foram registrados 16 mortes no total de 16 ocorrências. Já os incêndios que ocasionaram feridos, no mesmo período, somaram-se 62 pessoas em 49 ocorrências.

Tabela 2 - Ocorrências com óbitos no período de 2013 a 2016 na RMR.

Incêndio	Data	Cidade	Tipo de Edificação	Quantidade de mortes	Sexo	Idade
Ocorrência 1	21FEV13	Olinda	Unifamiliar	01	Masc.	01 ano
Ocorrência 2	16MAR13	Recife	Unifamiliar	01	Masc.	X*
Ocorrência 3	26DEZ13	Olinda	Unifamiliar	01	Masc.	~ 45 anos**
Ocorrência 4	05FEV14	Recife	Unifamiliar	01	Masc.	66 anos
Ocorrência 5	22MAR14	Recife	Unifamiliar	01	Fem.	28 anos
Ocorrência 6	17OUT14	Recife	Multifamiliar	01	Fem.	77 anos
Ocorrência 7	22DEZ14	Recife	Unifamiliar	01	Masc.	01 anos
Ocorrência 8	07MAIO15	Olinda	Unifamiliar	01	Masc.	41 anos
Ocorrência 9	25OUT15	Recife	Unifamiliar	01	Fem.	~ 40 anos**
Ocorrência 10	26OUT15	Abreu e Lima	Unifamiliar	01	Masc.	47 anos

Ocorrência 11	08DEZ15	Jaboatão dos Guararapes	Unifamiliar	01	Fem.	6 anos
Ocorrência 12	11DEZ15	São Lourenço da Mata	Unifamiliar	01	Masc.	41 anos
Ocorrência 13	01AGO16	Recife	Unifamiliar	01	Fem.	4 anos
Ocorrência 14	03AGO16	Jaboatão dos Guararapes	Unifamiliar	01	Masc.	10 meses
Ocorrência 15	05AGO16	Cabo de S. Agostinho	Unifamiliar	01	Masc.	~ 40 anos**
Ocorrência 16	21DEZ16	Jaboatão dos Guararapes	Unifamiliar	01	Masc.	43 anos

* Dado não conhecido pelo CBMPE durante o preenchimento do relatório.

** Idades aproximadas em virtude da ausência de documento que comprovassem a veracidade.

Tabela 3 - Ocorrências com feridos no período 2013 a 2016 na RMR.

Incêndio	Data	Cidade	Tipo de Edificação	Quantidade de feridos	Sexo	Idade
Ocorrência 1	03FEV13	Paulista	Multifamiliar	01	X*	X*
Ocorrência 2	17FEV13	Olinda	Unifamiliar	01	Masc.	X*
Ocorrência 3	21FEV13	Olinda	Unifamiliar	01	Fem.	62 anos
Ocorrência 4	26MAR13	Recife	Unifamiliar	01	Masc.	X*
Ocorrência 5	07JUN13	Recife	Unifamiliar	01	Masc.	X*
Ocorrência 6	16SET13	Recife	Unifamiliar	01	X*	X*
Ocorrência 7	27SET13	Olinda	Unifamiliar	01	Masc.	63 anos
Ocorrência 8	01NOV13	Recife	Unifamiliar	01	Masc.	X*
Ocorrência 9	18NOV13	Recife	Unifamiliar	01	Masc.	82 anos
Ocorrência 10	06DEZ13	Olinda	Unifamiliar	01	Masc.	~ 35 anos**
Ocorrência 11	08JAN14	Recife	Unifamiliar	01	Fem.	94 anos
Ocorrência 12	21JAN14	Recife	Unifamiliar	01	Masc.	35 anos
Ocorrência 13	05FEV14	Recife	Unifamiliar	01	Fem.	X*
Ocorrência 14	17FEV14	Recife	Multifamiliar	02	Fem. e Fem.	65 e 32 anos
Ocorrência 15	22FEV14	Recife	Unifamiliar	01	Fem.	31 anos
Ocorrência 16	17MAR14	Recife	Unifamiliar	01	Fem.	X*
Ocorrência 17	22MAR14	Recife	Unifamiliar	01	Masc.	49 anos
Ocorrência 18	27MAR14	Recife	Unifamiliar	01	X*	X*

Ocorrência 19	01JUL14	Recife	Unifamiliar	01	Fem.	59 anos
Ocorrência 20	14AGO14	Paulista	Unifamiliar	02	Masc. e Fem.	X* e X*
Ocorrência 21	07SET14	Olinda	Unifamiliar	02	Fem. e Fem.	35 e 40 anos
Ocorrência 22	11DEZ14	Recife	Unifamiliar	02	Fem. e Masc.	X* e 4 anos
Ocorrência 23	15DEZ14	Paulista	Unifamiliar	01	Masc.	~ 40 anos**
Ocorrência 24	03JAN15	Olinda	Unifamiliar	01	Fem.	42 anos
Ocorrência 25	16JAN15	Recife	Unifamiliar	01	Masc.	~ 45 anos**
Ocorrência 26	26MAR15	Olinda	Unifamiliar	02	Masc. e Fem.	X* e X*
Ocorrência 27	19ABR15	Recife	Unifamiliar	01	Fem.	X*
Ocorrência 28	07MAIO15	Olinda	Unifamiliar	01	Fem.	63 anos
Ocorrência 29	08MAIO15	Olinda	Unifamiliar	03	2 Masc. e 1 Fem.	4, X* e X* anos
Ocorrência 30	12MAIO15	Olinda	Unifamiliar	01	Fem.	X*
Ocorrência 31	11SET15	Paulista	Unifamiliar	01	Masc.	33 anos
Ocorrência 32	19SET15	Recife	Unifamiliar	01	Fem.	58 anos
Ocorrência 33	22OUT15	Recife	Multifamiliar	01	Masc.	X*
Ocorrência 34	14NOV15	Jaboatão dos Guararapes	Unifamiliar	02	Masc. e Masc.	3 e 4 anos
Ocorrência 35	16NOV15	Recife	Unifamiliar	02	Fem. e Masc.	25 e 17 anos
Ocorrência 36	08DEZ15	Recife	Unifamiliar	01	Masc.	~ 15 anos**
Ocorrência 37	20JAN16	Jaboatão dos Guararapes	Unifamiliar	01	Masc.	X*
Ocorrência 38	24FEV16	Recife	Multifamiliar	01	Fem.	39 anos
Ocorrência 39	27FEV16	Recife	Multifamiliar	02	Masc. e Fem.	66 e 60 anos
Ocorrência 40	24MAR16	Jaboatão dos Guararapes	Unifamiliar	01	Fem.	82 anos
Ocorrência 41	25MAR16	Recife	Unifamiliar	02	Fem e Fem.	46 e 21 anos
Ocorrência 42	27MAR16	Recife	Unifamiliar	01	Masc.	X*
Ocorrência 43	30MAR16	Jaboatão dos	Unifamiliar	01	Fem.	41 anos

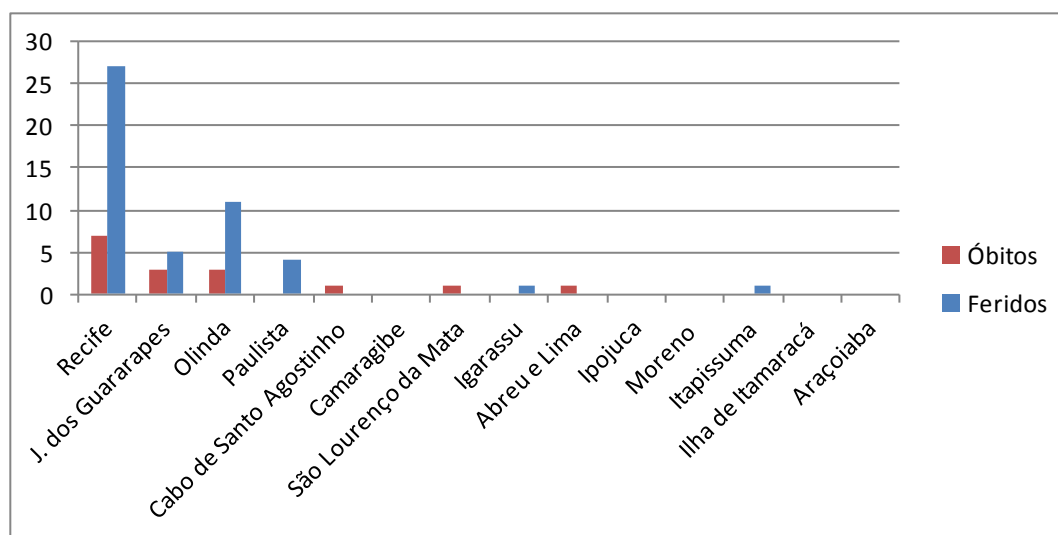
Guararapes						
Ocorrência 44	20JUL16	Ipojuca	Unifamiliar	02	Fem. e Masc.	49 e 53 anos
Ocorrência 45	28AGO16	Jaboatão dos Guararapes	Unifamiliar	01	Masc.	X*
Ocorrência 46	02SET16	Olinda	Unifamiliar	02	Fem e Masc.	49 e 57 anos
Ocorrência 47	26SET16	Recife	Multifamiliar	01	Masc.	X*
Ocorrência 48	15NOV16	Recife	Unifamiliar	01	X*	X*
Ocorrência 49	26DEZ16	Itapissuma	Unifamiliar	01	Fem.	22 anos

* Dados não conhecidos pelo CBMPE ou pela comunidade durante preenchimento do relatório.

** Idades aproximadas em virtude da ausência de documento que comprovassem a veracidade.

Dentre os 14 municípios que compõem a Região Metropolitana do Recife, as ocorrências relacionadas à óbitos se limitaram a 6 municípios com o quantitativo número de ocorrências: Recife (7), Olinda (3), Jaboatão dos Guararapes (3), São Lourenço da Mata (1), Cabo de Santo Agostinho (1) e Abreu e Lima (1). Já as que ocasionaram feridos em incêndios, estes se limitaram também a 6 municípios com o seguinte número de ocorrências: Recife (27), Olinda (11), Jaboatão dos Guararapes (5), Paulista (4), Ipojuca (1) e Itapissuma (1).

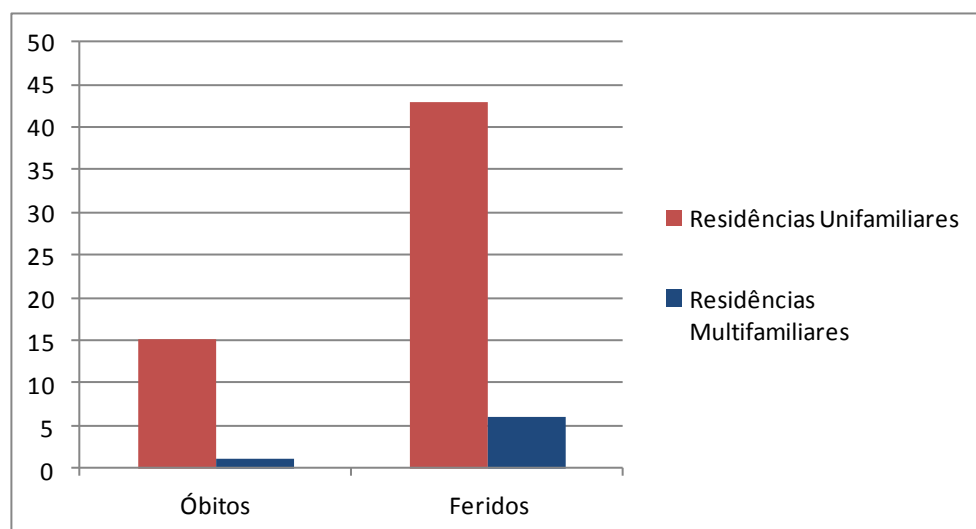
Gráfico 1 - Número de ocorrências, por município da RMR, com óbitos e feridos, de 2013 a 2016.



É importante destacar que dentre todas as ocorrências, de 2013 a 2016, que geraram mortes e feridos ocasionados por incêndios em edificações, todas aconteceram em edificações

residenciais. Das ocorrências que geraram óbito, 15 das 16 edificações residenciais, o qual corresponde a 94%, são classificadas como residências unifamiliares, aquelas destinadas a uma única família. Já das que resultaram em feridos, 88% aconteceram em residências unifamiliares, enquanto que os outros 12% ocorreram nas edificações residenciais classificadas como multifamiliares, destinadas a mais de uma família.

Gráfico 2 - Número de ocorrências com óbitos e feridos, por tipo de residência, de 2013 a 2016.



Observa-se claramente a predominância de incêndios letais acontecidos na RMR em residências unifamiliares, ou simplesmente ‘casas’, edificadas quase sempre com um único pavimento e destinando-se a habitação de uma só família. Destaca-se que este é o único Tipo de Edificação (TIPO A – COSCIP, 1996) a qual não há previsão de sistema preventivo contra incêndio em nenhum código ou norma de segurança contra incêndio do Brasil. Os incêndios, nesses domicílios órfãos de norma, têm como características o confinamento das chamas pelos cômodos e livre acesso da fumaça por todo ambiente, gerando, portanto, maior probabilidade de ocasionar feridos e até mesmo mortes. (SANTOS, 2016).

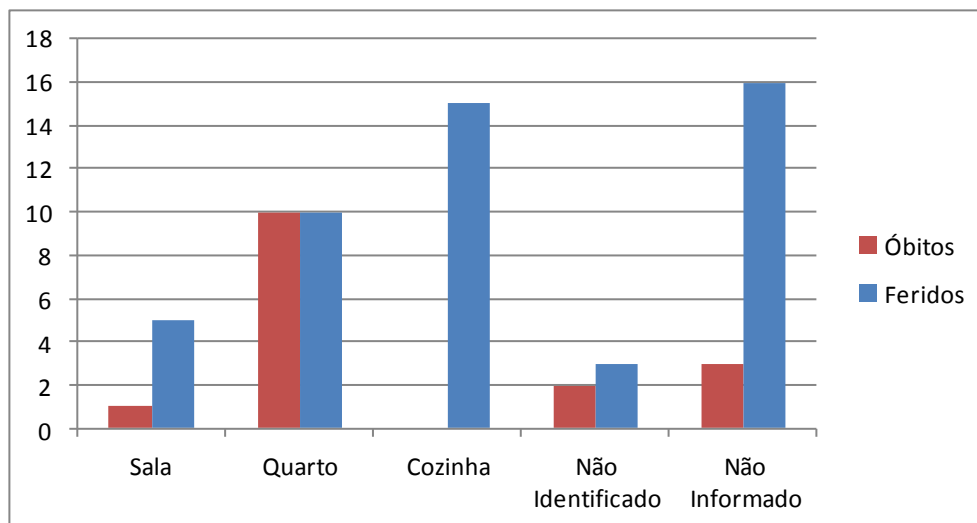
No trabalho feito por Santos (2016), o qual comparou incêndios gerais com incêndios em residências no Estado de São Paulo, em 2014, o mesmo demonstrou que embora haja uma pequena parcela dos atendimentos a incêndios em residências, foi elevado o percentual com óbito nesse tipo de edificação, chegando próximo dos 90%, coadunando com o somatório no Gráfico 02. Ainda cita que em alguns países a estratégia de se utilizar detectores de incêndio como prevenção primária é bem aceita na mitigação dos incêndios com mortes, principalmente para incêndios noturnos e que envolvam pessoas idosas e vulneráveis.

Não só em Pernambuco, mas no Brasil, a prevenção primária de mortes em incêndios residenciais é feita por meio de educação pública buscando evitar as principais causas de incêndio. Para Zago *et al.* (2015) a probabilidade de que um incêndio se propague é reduzida em edifícios com detectores de fumaça, sistema de chuveiros automáticos, brigada contra incêndio e compartimentação adequada, instrumentos ausentes no interior das residências.

Segundo Corrêa *et al.* (2015), incêndios em casas destinadas a uma única família correspondem a quase 3/4 dos incêndios em residências.

Dentro do ambiente residencial, dos 16 sinistros que acarretaram em vítimas fatais, 10 tiveram no quarto o seu foco de origem do incêndio, e apenas 1 teve sua origem na sala. No caso das emergências que resultaram em feridos, o foco dos incêndios se deu, em ordem decrescente, na cozinha, quarto e sala, sendo a cozinha representada por 50% quando somada e comparada com os outros dois ambientes.

Gráfico 3 - Local de origem do incêndio em ocorrências com óbitos e feridos, de 2013 a 2016.



Conforme preconiza Corrêa *et al.* (2015), os incêndios têm seu nascedouro, em grande parte, nos quartos, relacionados, geralmente, a instalações elétricas e uso de equipamentos eletroeletrônicos, e na cozinha, advindo, principalmente, de vazamento de gás e imperícia no uso do fogão/forno e utensílios.

A tabela a seguir retrata algumas outras observações feitas durante a análise dos dados.

Tabela 4 - Incêndios com óbito na RMR de 2013 a 2016.

Data	Cidade	Horário do aviso	Distância do Quartel	Tempo Resposta	Tipo de Construção
21FEV13	Olinda	11:40 h	25 Km	15 min	Madeira
16MAR13	Recife	08:20 h	11 Km	10 min	X*
26DEZ13	Olinda	14:45 h	23 Km	13 min	Alvenaria
05FEV14	Recife	01:13 h	8 Km	7 min	Alvenaria
22MAR14	Recife	15:11 h	11 Km	26 min	Alvenaria
17OUT14	Recife	03:04 h	5 Km	10 min	Alvenaria + Concreto
22DEZ14	Recife	03:50 h	3 Km	4 min	Alvenaria
07MAIO15	Olinda	02:59 h	4 Km	8 min	Alvenaria
25OUT15	Recife	03:59 h	22 Km	19 min	Alvenaria
26OUT15	Abreu e Lima	11:20 h	16 Km	24 min	Alvenaria
08DEZ15	Jaboatão dos Guararapes	23:20 h	4 Km	16 min	Alvenaria
11DEZ15	São Lourenço da Mata	22:43 h	3 Km	6 min	Alvenaria
01AGO16	Recife	21:05 h	6 Km	16 min	Alvenaria
03AGO16	Jaboatão dos Guararapes	21:01 h	6 Km	12 min	Alvenaria
05AGO16	Cabo de S. Agostinho	21:00 h	19 Km	24 min	Madeira
21DEZ16	Jaboatão dos Guararapes	23:19 h	2 Km	3 min	Alvenaria

* Informação não preenchida pelo CBMPE.

Tabela 5 - Incêndios com feridos na RMR de 2013 a 2016.

Data	Cidade	Horário do aviso	Distância do Quartel	Tempo Resposta	Tipo de Construção
03FEV13	Paulista	11:36 h	25 Km	27 min	Alvenaria + Concreto
17FEV13	Olinda	21:35 h	10 Km	24 min	Alvenaria
21FEV13	Olinda	11:40 h	25 Km	15 min	Madeira
26MAR13	Recife	19:00 h	10 Km	23 min	Alvenaria
07JUN13	Recife	19:47 h	7 Km	17 min	Alvenaria
16SET13	Recife	16:05 h	7 Km	12 min	Alvenaria
27SET13	Olinda	12:55 h	6 Km	17 min	Alvenaria
01NOV13	Recife	21:28 h	13 Km	17 min	Alvenaria
18NOV13	Recife	12:20 h	7 Km	16 min	Alvenaria
06DEZ13	Olinda	08:00 h	2 Km	5 min	Alvenaria
08JAN14	Recife	15:17 h	7 Km	17 min	Alvenaria
21JAN14	Recife	08:14 h	4 Km	5 min	Alvenaria

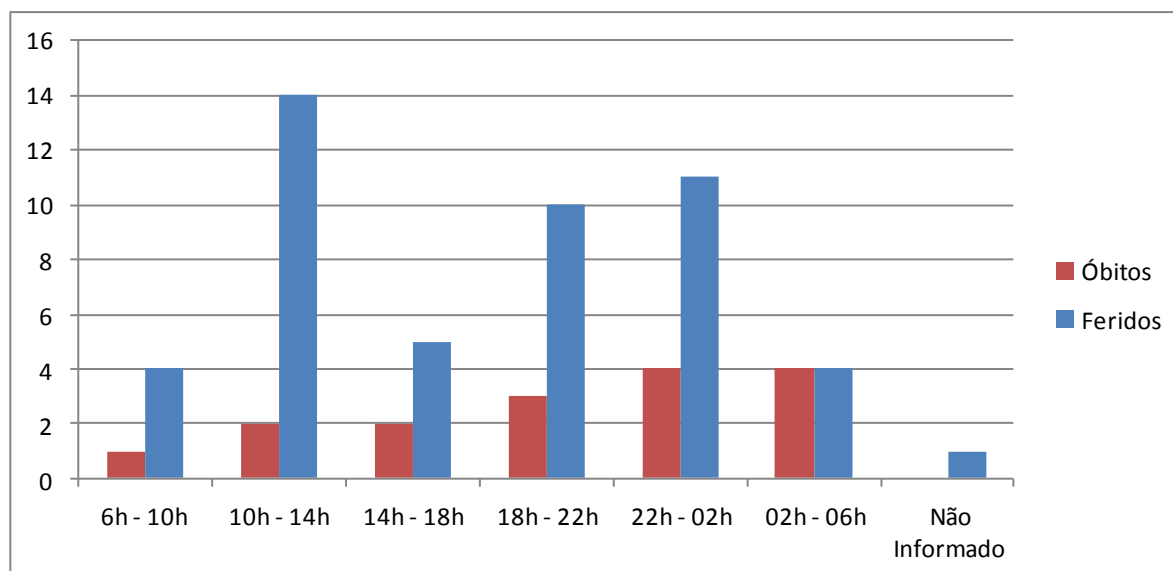
05FEV14	Recife	01:13 h	8 Km	7 min	Alvenaria
17FEV14	Recife	03:00 h	3 Km	7 min	Alvenaria + Concreto
22FEV14	Recife	03:50 h	6 Km	20 min	Alvenaria
17MAR14	Recife	18:20 h	16 Km	30 min	Alvenaria
22MAR14	Recife	15:11 h	11 Km	26 min	Alvenaria
27MAR14	Recife	13:52 h	9 Km	27 min	Alvenaria + Madeira
01JUL14	Recife	06:14 h	6 Km	10 min	Alvenaria
14AGO14	Paulista	12:10 h	10 Km	17 min	Alvenaria
07SET14	Olinda	13:59 h	9 Km	20 min	Alvenaria
11DEZ14	Recife	10:17 h	9 Km	17 min	Alvenaria
15DEZ14	Paulista	23:03 h	14 Km	19 min	Alvenaria
03JAN15	Olinda	00:08 h	12 Km	20 min	Alvenaria
16JAN15	Recife	13:15 h	2 Km	6 min	Alvenaria
26MAR15	Olinda	00:20 h	4 Km	8 min	Alvenaria
19ABR15	Recife	20:09 h	18 Km	18 min	Madeira
07MAIO15	Olinda	02:59 h	4 Km	8 min	Alvenaria
08MAIO15	Olinda	01:49 h	2 Km	10 min	Alvenaria
12MAIO15	Olinda	00:15 h	8 Km	14 min	Alvenaria
11SET15	Paulista	18:27 h	12 Km	21 min	Alvenaria
19SET15	Recife	13:05 h	8 Km	15 min	Alvenaria
22OUT15	Recife	10:27 h	1 Km	1 min	Alvenaria + Concreto
14NOV15	Jaboatão dos Guararapes	14:21 h	7 Km	20 min	Alvenaria
16NOV15	Recife	02:05 h	9 Km	14 min	Alvenaria
08DEZ15	Recife	X*	X*	X*	Alvenaria
20JAN16	Jaboatão dos Guararapes	13:10 h	3 Km	6 min	Alvenaria
24FEV16	Recife	01:10 h	5 Km	17 min	Alvenaria + Concreto
27FEV16	Recife	03:40 h	4 Km	6 min	Alvenaria + Concreto
24MAR16	Jaboatão dos Guararapes	10:48 h	5 Km	16 min	Alvenaria
25MAR16	Recife	14:55 h	10 Km	9 min	Alvenaria
27MAR16	Recife	20:42 h	3 Km	9 min	Alvenaria
30MAR16	Jaboatão dos Guararapes	23:23 h	23 Km	34 min	Alvenaria
20JUL16	Ipojuca	18:36 h	13 Km	18 min	Alvenaria
28AGO16	Jaboatão dos Guararapes	22:35 h	12 Km	35 min	Alvenaria
02SET16	Olinda	09:02 h	15 Km	16 min	Alvenaria
26SET16	Recife	20:34 h	4 Km	38 min	Alvenaria + Concreto

15NOV16	Recife	01:50 h	15 Km	26 min	Alvenaria
26DEZ16	Itapissuma	12:50 h	10 Km	25 min	Alvenaria

* Ocorrência divulgada por meio da mídia, porém sem atendimento pelo CBMPE, visto terem socorrido a vítima de imediato. No momento da visita para veracidade da informação não havia ninguém na residência.

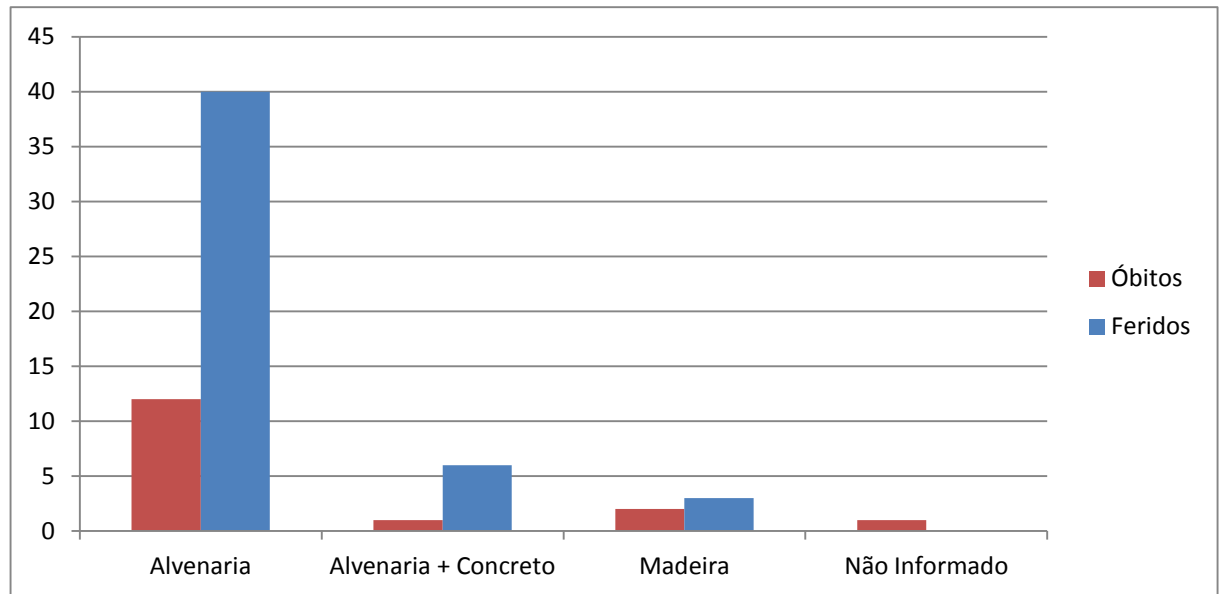
Pelas tabelas 4 e 5 é possível verificar, inicialmente, que os óbitos e feridos nos incêndios aconteceram, em sua maioria, no período das 21:00h às 06:00h, representando 43% do total das ocorrências. Isso mostra, muitas vezes, a fragilidade de uma edificação residencial, principalmente unifamiliar, que não possui em seu interior sistemas preventivos que possibilitem reconhecer o princípio do incêndio e, muito menos, promover sua extinção, haja vista ser um horário onde boa parte da população já se encontra dormindo ou com atenção deficitária devido a um dia intenso de atividades. Já 29% das ocorrências com feridos tiveram seu início entre 10h e 14h, tendo origem, boa parte, devido a negligência e imperícia no manuseio do botijão de Gás Liquefeito de Petróleo - GLP, já que esse é o horário onde boa parte das pessoas estão preparando ou realizando suas refeições. Segundo a *Federal Emergency Management Agency* (FEMA, 2018), só no ano de 2016 nos Estados Unidos, acidentes na cozinha representaram 33,7% dos incêndios que ocasionaram vítimas feridas.

Gráfico 4 - Número de ocorrências com óbitos e feridos, por horário, de 2013 a 2016.



Uma constatação que deve ser feita é que as edificações que queimaram na RMR no período estudado, possuíam modalidades construtivas diversas. Contudo a maioria das edificações residenciais, sejam unifamiliares ou multifamiliares, eram constituídas de alvenaria.

Gráfico 5 - Modalidades construtivas das edificações que se incendiaram, por ocorrências envolvendo óbitos e feridos, no período de 2013 a 2016.



Entende-se como edificações em alvenaria aquelas onde as paredes têm função estrutural, além de divisória de ambientes (alvenaria estrutural, alvenaria resistente). Na RMR estas alvenarias são, em sua grande maioria, constituídas de tijolos cerâmicos.

Figura 20 - Danos ocasionados na alvenaria estrutural de algumas residências em virtude do incêndio.



Através das imagens da Figura 20 é possível observar que a resistência da estrutura é comprometida não só pela ausência da camada de revestimento, mas também pelos danos

ocasionados nos tijolos cerâmicos. Segundo Leite *et al.* (2015) a resistência ao fogo é a capacidade de um elemento estrutural permanecer exercendo as funções para as quais foi projetado durante um determinado tempo, sob as circunstâncias de um incêndio. Além disso, a edificação deve se manter resistente ao fogo para que garanta a fuga dos ocupantes da edificação em condições de segurança, bem como possa garantir a segurança das operações de combate ao incêndio por parte dos bombeiros e a minimização dos danos às edificações adjacentes e à infraestrutura pública.

Um outro ponto a destacar está no tempo resposta médio de aproximadamente 13 minutos para as ocorrências com vítimas que vieram a óbito, e de 17 minutos para as que se mantiveram vivas, mas com ferimentos. O deslocamento médio ficou de 10,5 Km para os incêndios com óbitos e 8,8 Km para os com feridos. Boa parte das ocorrências aconteceram entre os períodos da noite e da madrugada, o que favoreceria para um tempo resposta baixo em virtude de um fluxo de veículos menor nesse intervalo de tempo. Porém, uma contrapartida existente está em que o auxílio de transeuntes nas proximidades do local para maiores esclarecimentos esteve comprometido, visto que em uma quantidade considerável dos incêndios levantados, os acessos aos locais sinistrados eram de total desconhecimento por parte dos bombeiros militares. Outro fator complicador relaciona-se a probabilidade do risco relacionado à própria segurança física dos bombeiros quando de sua chegada no cenário sinistrado, sendo necessário o apoio e presença da Polícia Militar para se adentrar em determinados bairros, o que pode acarretar em retardo no tempo resposta e início das ações.

Gráfico 6 - Distância percorrida pela viatura de incêndio até o local da emergência, por número de ocorrências, com óbitos e feridos, de 2013 a 2016.

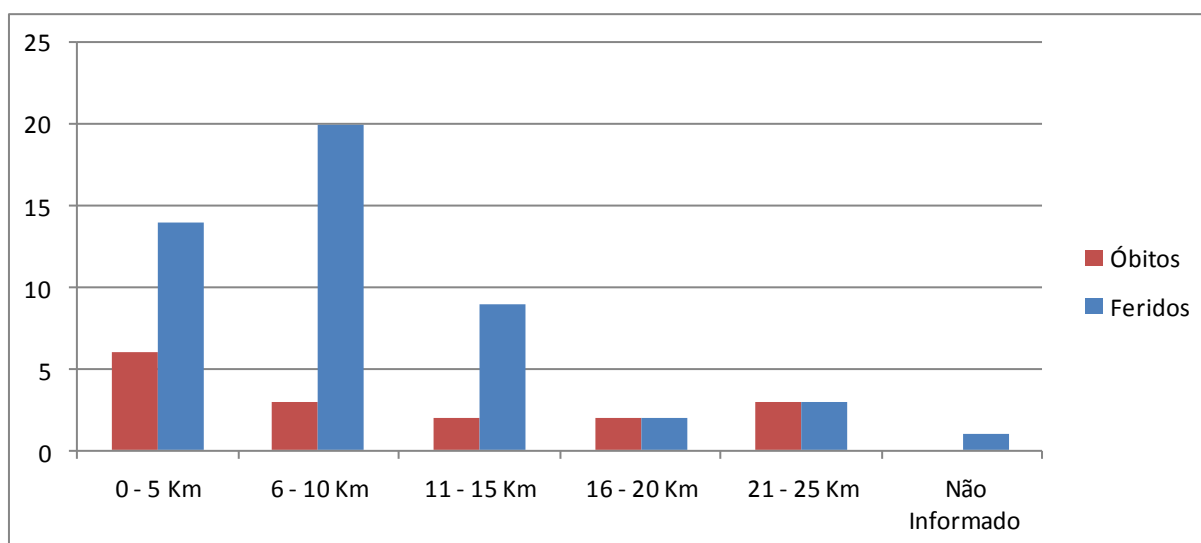
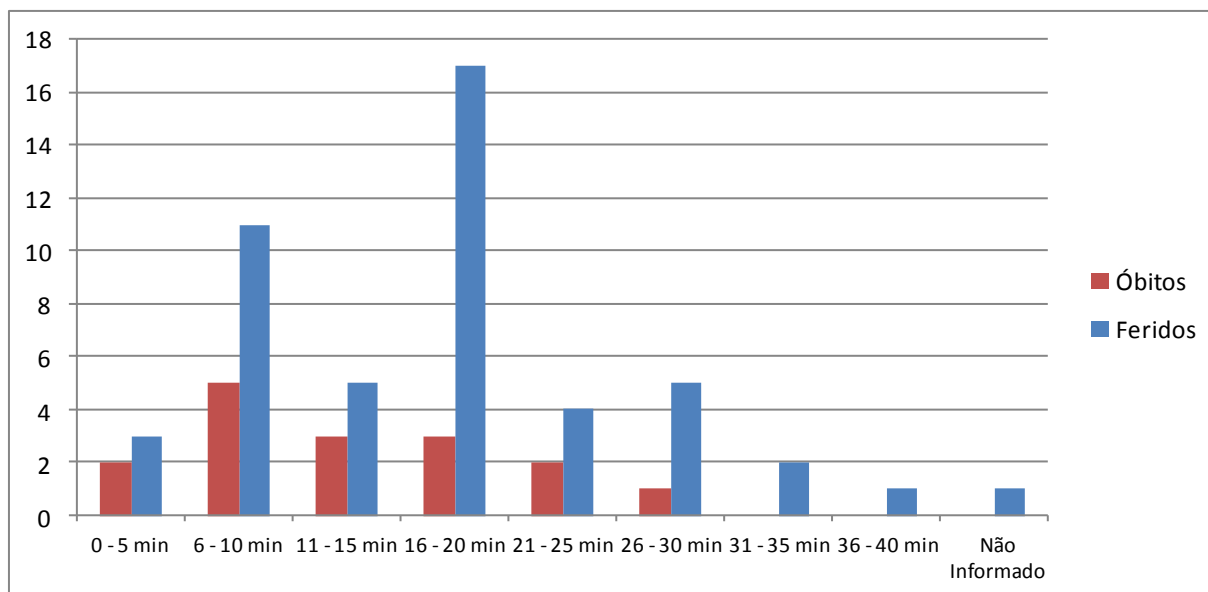


Gráfico 7 - Tempo gasto do quartel ao local da emergência, por número de ocorrências, com óbitos e feridos, de 2013 a 2016.



Aliado a isso, o número de quartéis de bombeiros com estrutura para combate incêndios na RMR é inferior quando comparado com cidades de populações semelhantes, fazendo com que um único quartel venha a atender uma demanda populacional elevada e, conseqüentemente, influencie no tempo resposta da corporação.

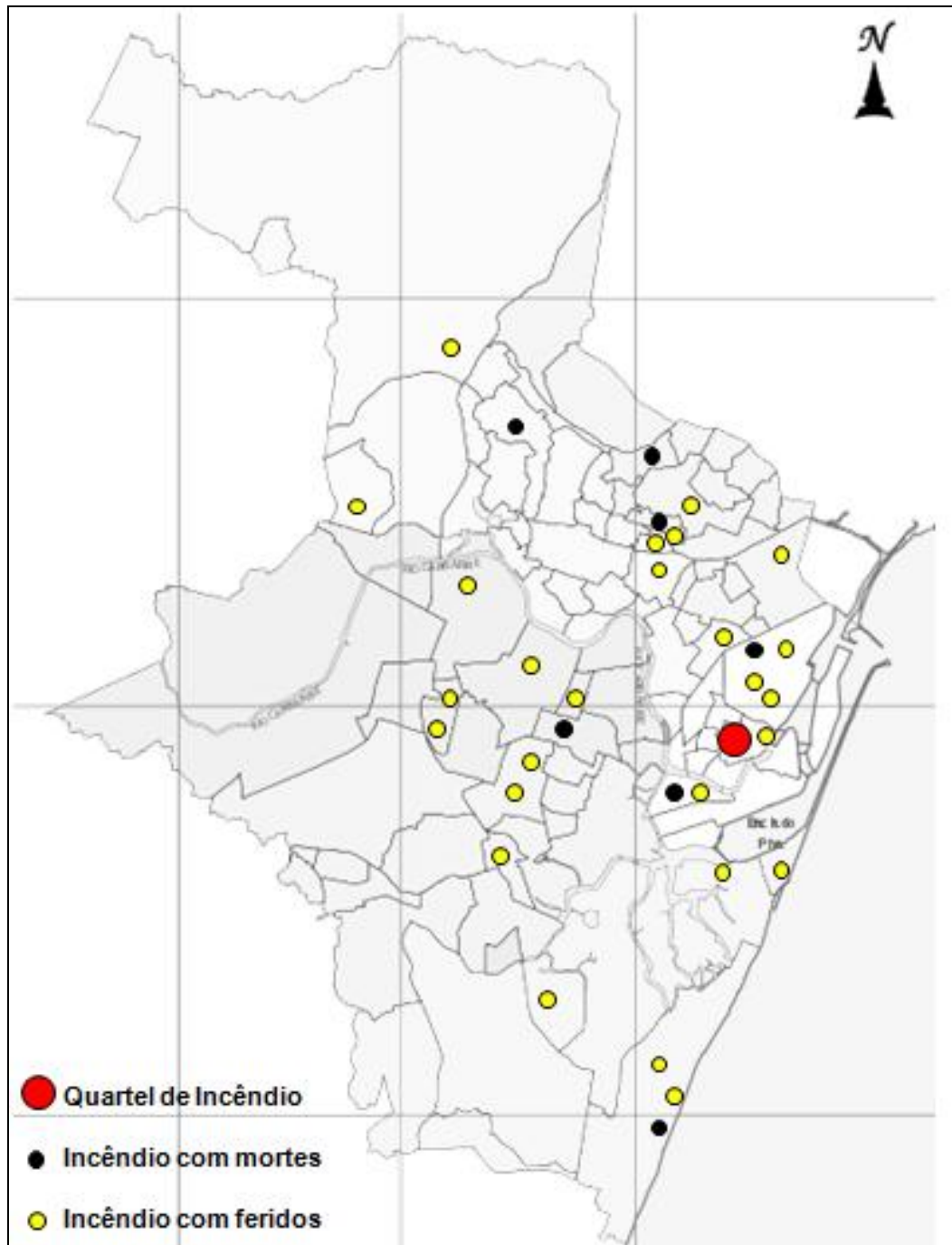
Tabela 6 - Quartéis/Estações de Bombeiros com viaturas de combate a incêndio localizados na RMR e em cidades no mundo, no ano de 2014.

Cidade (País)	População	Número de Quartéis	1 quartel por Habitantes
São Petersburgo (Rússia)	5.020.000	66	76.060
Chicago (EUA)	5.000.000	100	50.000
Los Angeles (EUA)	4.000.000	106	37.735
RMR (Brasil)	3.887.000	6	647.833
Sidney (Austrália)	3.600.000	75	48.000
Kuwait City (Kuwait)	3.500.000	33	106.060
Berlim (Alemanhã)	3.416.000	77	44.363
Melbourne (Austrália)	3.150.000	46	68.478
Madrid (Espanha)	3.100.000	14	221.428
Atenas (Grécia)	3.074.000	15	204.933
Kiev (Ucrânia)	2.878.000	33	87.212
Taipei (Taiwan)	2.634.000	43	61.255
Joanesburgo (África do Sul)	2.300.000	15	153.333

Fonte: Adaptado do Report 21 International Association Fire and Rescue Services (CTIF, 2014), e resultados da pesquisa.

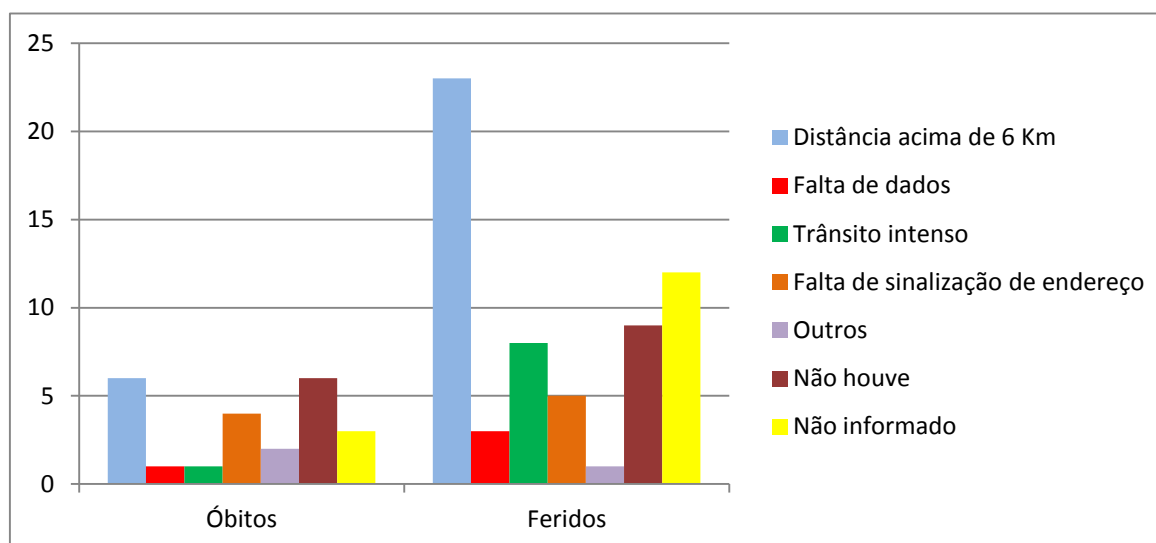
Alarmante se torna quando essa análise é feita dando destaque para a cidade do Recife, capital do Estado, e que apresentou o maior número de vítimas mortas e feridas de 2013 a 2016, contando apenas com um único quartel com serviços de combate a incêndio para atender uma área de 218 Km² e uma população, segundo o IBGE (2014), de 1.608.488 habitantes.

Figura 21 - Localização das ocorrências envolvendo mortos e feridos, de 2013 a 2016, na cidade do Recife.



Dos boletins preenchidos pelos bombeiros, quase metade apontava como dificuldade no atendimento da emergência a distância superior a 6 Km do quartel ao local sinistrado, seguido por 20% que destacaram a falta de dados e sinalização para se encontrar o endereço da ocorrência.

Gráfico 8 - Dificuldades encontradas pelas equipes de bombeiros de acordo com o boletim de ocorrência em sinistros envolvendo mortes e feridos, por número de ocorrências, de 2013 a 2016.



Nas ocorrências que se dão no período matutino ou vespertino, o imenso fluxo de veículos somados com vias de espaçamento reduzido, dificultam a passagem de veículos de grande porte. Para Corrêa *et al.* (2016) a resposta aos incêndios em edificações na RMR advém dos quartéis do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco - CBMPE, atendendo-os a partir de suas bases. Essas bases ou quartéis com viaturas de combate a incêndio somados, chegam a apenas seis endereços, o que é obviamente um fator limitante, sobretudo com o crescimento da frota veicular na RMR de mais de 380% em 24 anos (1990-2014), saindo de 251,42 mil veículos automotores para 1,22 milhões, e as consequentes dificuldades de mobilidade (PERNAMBUCO, 2015b).

Figura 22 - Acesso para os locais sinistrados.



Fonte: Autor.

Diante das dificuldades encontradas pelas equipes do Corpo de Bombeiros durante o deslocamento para as ocorrências, aliados à distância, por vezes superiores a 6 km, afetando diretamente no tempo resposta, a qualidade dos serviços prestados pela corporação acaba por vezes sendo comprometida. Das 16 ocorrências com óbitos registrados, a corporação não conseguiu chegar a tempo para debelar as chamadas em mais da metade dos chamados, sendo necessário a atuação de populares na extinção dos incêndios. Além disso, em apenas uma ocorrência com óbito o CBMPE conseguiu iniciar os primeiros socorros à vítima, após retirá-la com vida de dentro da habitação, onde esta veio a falecer após dar entrada no ambiente hospitalar. Quanto as vítimas que apresentaram ferimentos mas que sobreviveram, das 49 emergências, 32 não tiveram atuação dos serviços de combate a incêndio em virtude do tempo gasto para se chegar ao local sinistrado, representando 65% das ocorrências com feridos. Em 15 ocorrências com vítimas não fatais, o qual corresponde a 30%, as pessoas feridas foram socorridas por populares, onde na maioria das vezes não possuem um conhecimento adequado e nem veículos preparados para prestação de um atendimento apropriado ao vitimado.

Gráfico 9 - Atuações do Corpo de Bombeiros nos serviços de incêndio e atendimento às vítimas envolvendo mortes e feridos, por número de ocorrências, de 2013 a 2016.

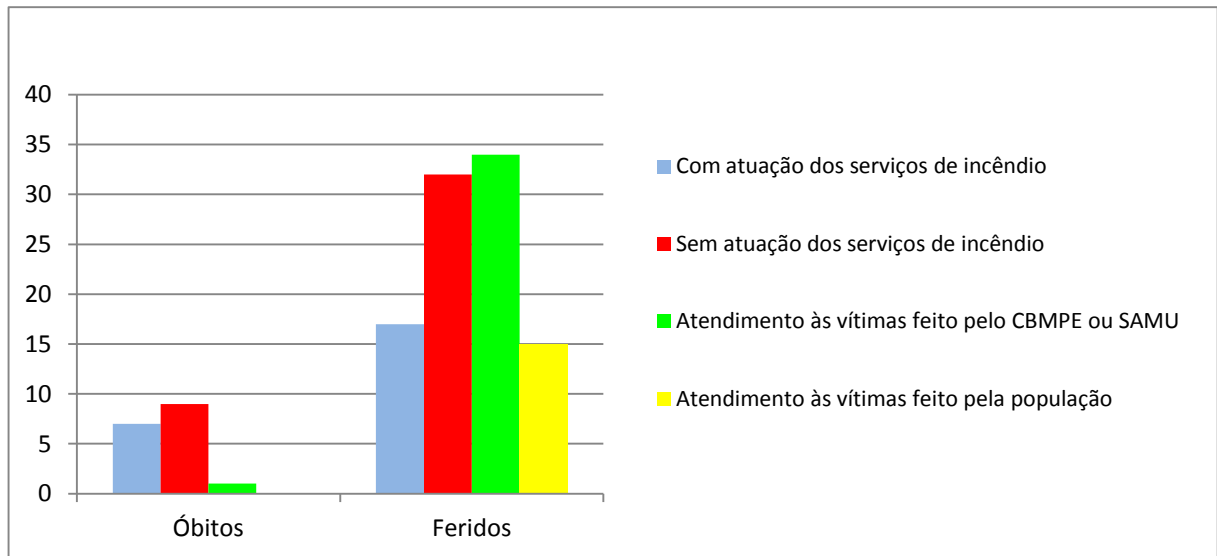


Figura 23 - Disposição das ocorrências com mortos e feridos, de 2013 a 2016, separas por ano, na RMR.

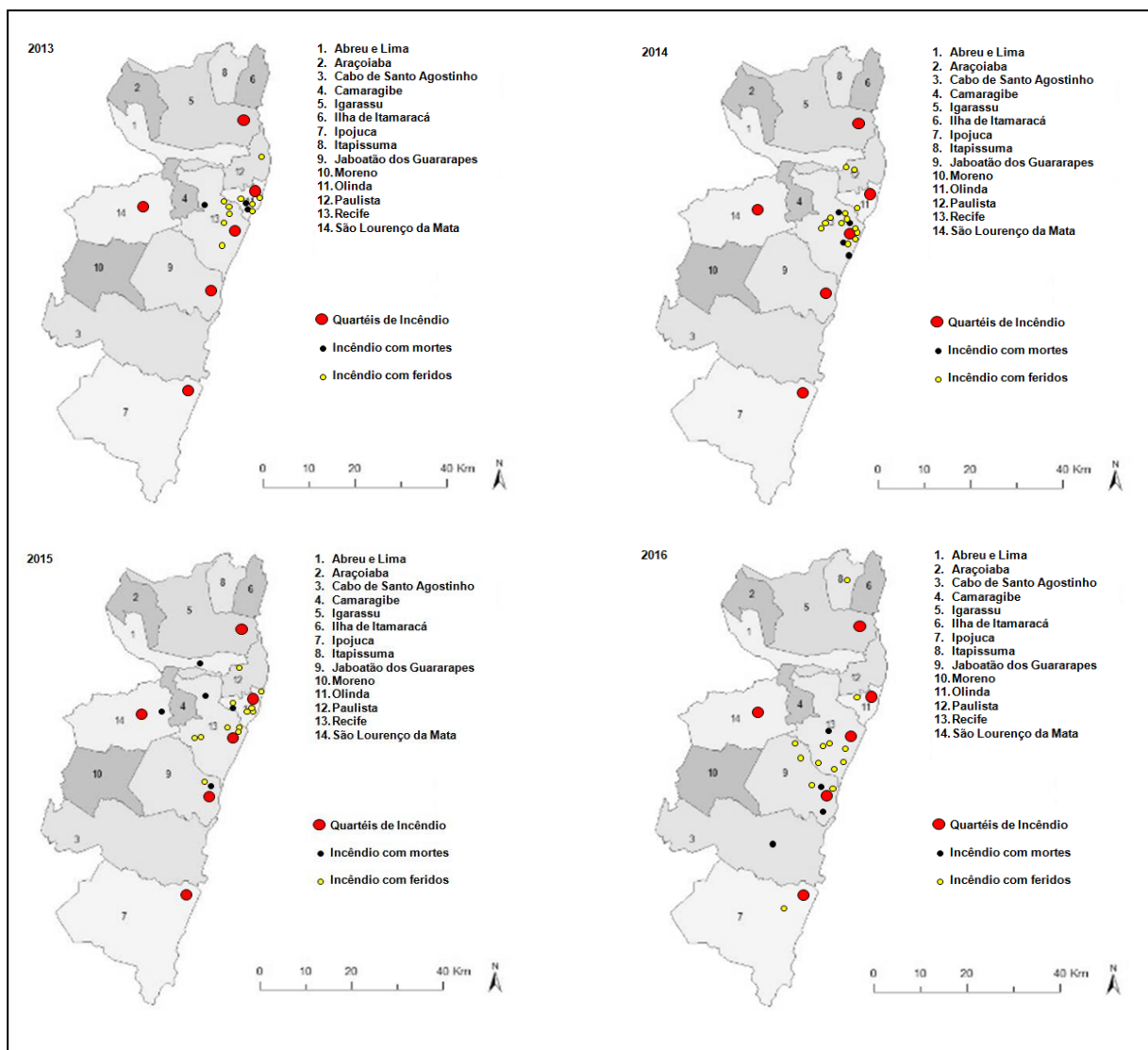
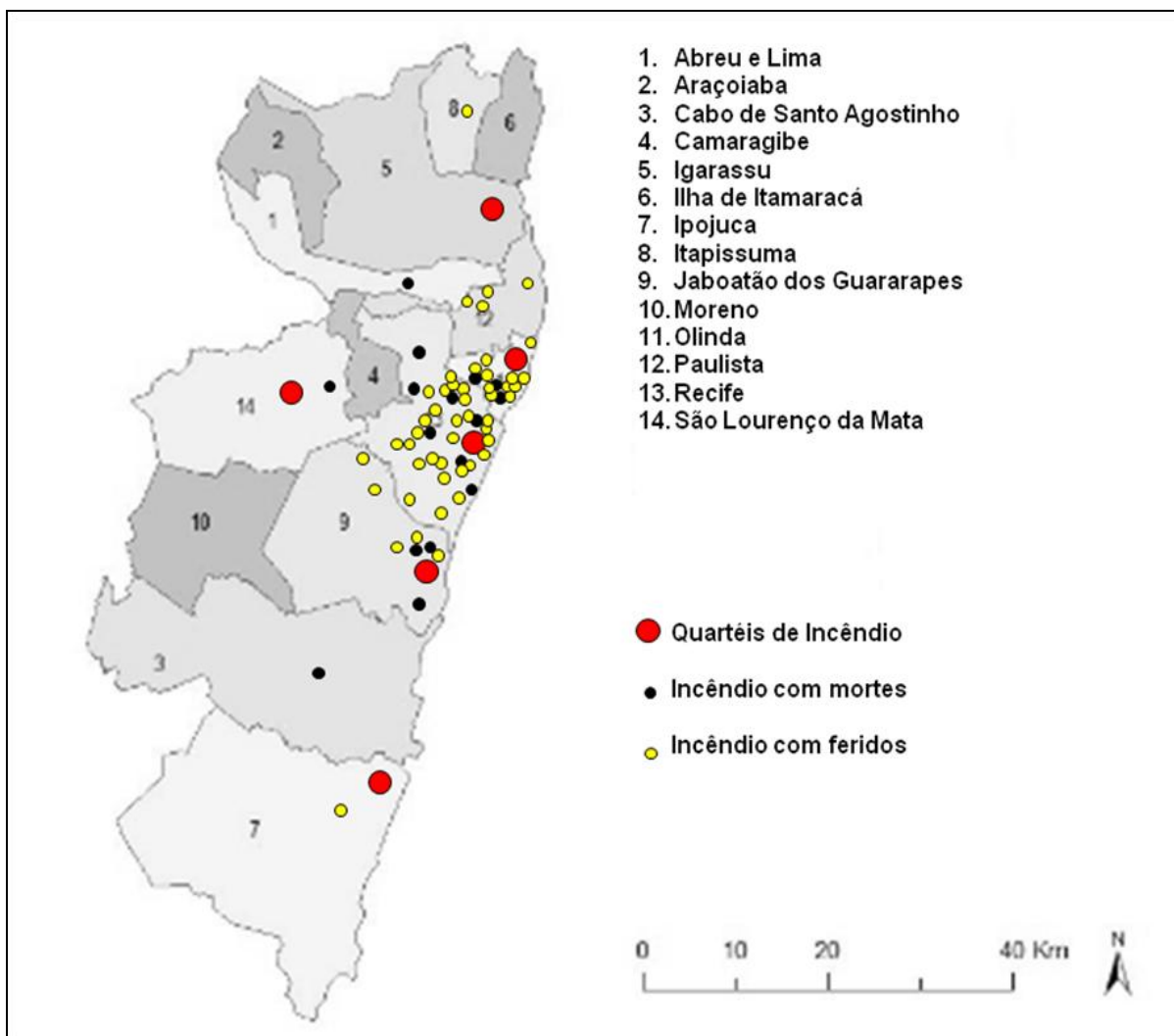


Figura 24 - Superposição das ocorrências com mortos e feridos de 2013 a 2016 na RMR.

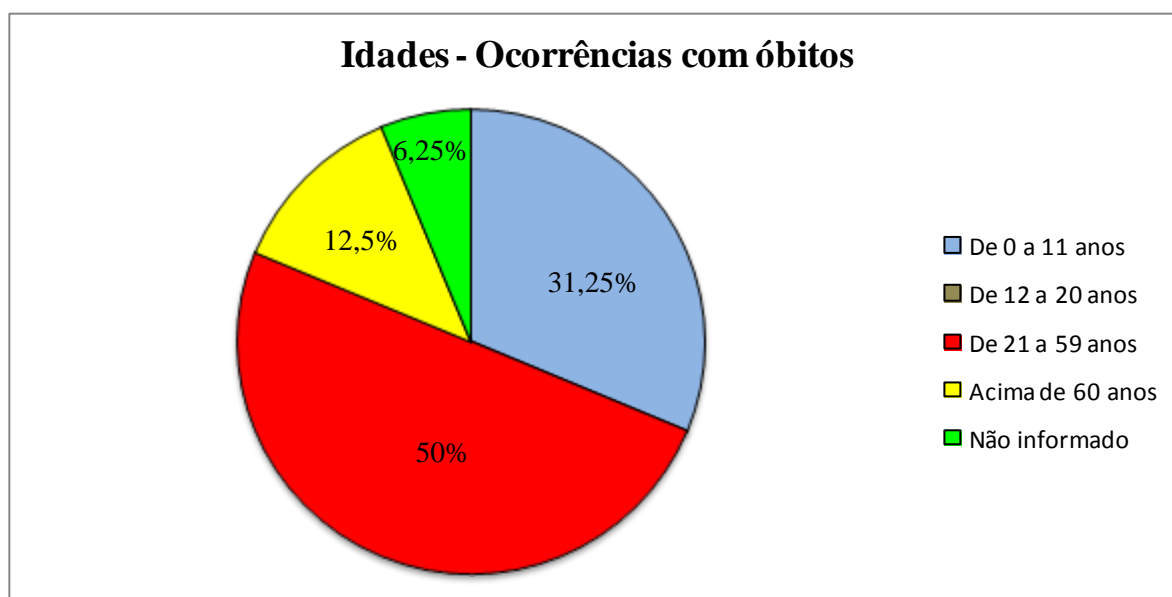


É de bom alvitre destacar que entre as mortes acontecidas, cinco das dezesseis vítimas possuíam menos de 10 anos, mostrando o risco existente tanto pela falta de conhecimento quanto pela limitação em distinguir e avaliar o perigo. Quando verificada a tabela 5, o incêndio do dia 14 de novembro de 2015, o qual teve duas crianças envolvidas, uma de 3 e outra de 4 anos, foi originado quando as duas brincavam com um isqueiro em um quarto. Esse caso possibilita ratificar o fator preponderante de acontecimentos danosos dos incêndios quando se tratam de crianças, sendo devido, principalmente, ao desconhecimento do perigo e de suas limitações na resposta ao princípio da tragédia.

Além disso, outro fator associado a óbito, está na ação criminosa, o qual ocasionou a morte de 3 (três) pessoas, sendo uma senhora de aproximadamente 40 anos, no dia 25 de outubro de 2015, um senhor que aparentava também ter 40 anos, no dia 05 de agosto de 2016, e a de um

senhor de 43 anos, no dia 21 de dezembro de 2016. De acordo com a FEMA (2018), 9,7% dos incêndios fatais nos Estados Unidos são oriundos de causas intencionais. Outro ponto a ser explícito está no envolvimento de pessoas com distúrbios mentais, o que pode acarretar em ações suicidas, como o acontecido em cinco ocorrências envolvendo óbitos e cinco ocorrências envolvendo feridos.

Gráfico 10 - Proporção das idades das vítimas em relação ao número total de incêndios fatais de 2013 a 2016 na RMR.



Ainda quanto aos fatores geradores dos incêndios, 20% dos boletins de ocorrência indicaram o surgimento do fogo devido a falhas no manuseio do botijão de GLP.

Dentre as 65 ocorrências envolvendo mortos e feridos, apenas 10% aconteceram em residências multifamiliares, enquanto 90% ocorreram em residências unifamiliares, a maioria localizada na periferia das cidades. Além da existência de sistemas preventivos, mesmo que restritos nas edificações multifamiliares, uma outra característica favorável a existência de um percentual reduzido de ocorrências letais é o perfil das pessoas que habitam esses prédios, geralmente localizados em áreas nobres das cidades e que apresentam um maior nível de escolaridade quando comparado com a população que reside na periferia, em habitações com instalações precárias (CAVALCANTI *et al.*, 2008). Possivelmente, o maior grau de escolaridade e, conseqüentemente, o conhecimento do que se fazer em situações de emergência, foram fatores que minimizaram o surgimento de maiores danos a essas pessoas.

Sabendo-se que os ferimentos e mortes acontecidos por incêndios são uma preocupação não só do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco, mais também mundial, buscou-se discutir os dados apresentados comparando-os com outros países e cidades, verificando que em relação ao número de mortos, a RMR apresenta uma proporção de 0,3 mortes por 100 incêndios, índice superior a países como França, Grã Bretanha, Singapura, Eslovênia, e cidades como Nova Iorque e Hong Kong, e mesmo índice que Estados Unidos, Croácia e Polônia (CTIF, 2016). Já em relação às vítimas feridas, a RMR apresenta um valor mais crítico do que os Estados Unidos, Croácia, Eslovênia e Hong Kong, com uma proporção de 1,5 por 100 incêndios.

Destaca-se ainda que em uma análise relativizando o número de mortos e feridos com a quantidade de incêndios atendidos na Região Metropolitana do Recife em 2014, vê-se que são necessários 292,7 incêndios, em média, para que haja uma morte, e 68,8 incêndios para que se tenha um ferido.

Tabela 7 - Incêndios com mortes e feridos na RMR e no mundo no ano de 2014.

País / Cidade / Região	Número de Incêndios	Número de Mortos	Número de Feridos	1 morte por 100 incêndios	1 ferido por 100 incêndios
USA	1.298.000	3.275	15.775	0,3	1,2
Hong Kong	767.215	23	295	0,1	0,8
França	270.900	280	13.703	0,1	5,1
Grã Bretanha	212.500	322	9.748	0,2	4,6
Polônia	145.237	493	-	0,3	-
Nova Iorque	42.043	71	-	0,2	-
Croácia	7.317	21	71	0,3	1,0
Berlim	6.456	27	-	0,4	-
Eslovênia	5.917	0	53	0,0	0,9
Singapura	4.724	8	111	0,2	2,3
RMR	1.171*	4*	17*	0,3*	1,5*

* Relacionado a incêndios em edificações.

Fonte: Adaptado do Report 21 International Association Fire and Rescue Services (CTIF, 2014), e resultados da pesquisa.

Doravante, é importante destacar que as proporções realizadas na tabela anterior quanto ao número de vítimas em relação ao número de incêndios na RMR, está associada a incêndios em edificações, em virtude de não se ter uma base de dados com o número de mortes e feridos

para os diferentes tipos de incêndio (edificações, veiculares, florestais, com produtos perigosos, entre outros.).

6. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Com um arcabouço considerável de incêndios que geraram mortes e feridos no período de 4 anos, quando comparado com outros locais no mundo, a probabilidade do surgimento de novos eventos na Região Metropolitana do Recife não está distante, visto, principalmente, o forte adensamento populacional existente aliado às construções subnormais e edificações verticalizadas que nem sempre acompanham as preocupações preventivas adequadas aos riscos.

Apresentando-se em aproximadamente 1/3 de todos os incêndios registrados na RMR, os incêndios em habitações ganham destaque por serem os protagonistas em causarem mortes e feridos. Como fator catalisador, tem-se a ausência de sistemas preventivos em edificações unifamiliares, que segundo os dados levantados nesta pesquisa representaram 94% dos incêndios que acarretaram em mortes e 88% dos que ocasionaram ferimentos nas vítimas.

Uma fator inquietante está na concentração dessas emergências nas 3 cidades mais populosas da RMR (Recife, Jaboatão dos Guararapes e Olinda), que juntas perfazem 86% de todas as ocorrências com óbitos e feridos.

Embora com um número reduzido de quartéis, quando comparado a outras regiões do mundo com populações semelhantes a RMR, as 6 unidades de bombeiros que possuem veículos de combate a incêndio estão bem distribuídas quando se verifica a maior concentração de ocorrências com vítimas fatais. Além disso, os quartéis estão dispostos de forma que geograficamente abrangem toda a Região Metropolitana, onde nas áreas norte, sul e leste existe, para cada área, um quartel possuindo veículo de combate a incêndio, e na região central, 3 quartéis, cada um localizado nas 3 cidades mais populosas do Estado (Recife, Jaboatão dos Guararapes e Olinda). Contudo, ainda que haja uma boa distribuição do dispositivo de combate a incêndio na RMR, a proporção existente entre os quartéis com equipes de combate a incêndio e os habitantes da Região Metropolitana é de quase 1 para 650.000, o que se torna alarmante. Pondo em destaque a capital do Estado (Recife), cuja população é de aproximadamente 1.600.000 habitantes, existiria uma disparidade ainda maior quanto a proporção de quartéis em relação aos residentes em seu território, haja vista só existir um único quartel com serviços de combate a incêndio, gerando uma proporção aproximada de 1 para 1.600.000.

Um outro fator preocupante está no elevado tempo resposta gasto pela corporação no atendimento às ocorrências, chegando, em alguns casos, a se aproximarem de 40 minutos. Entre os fatores que poderiam justificar um tempo expressivo no deslocamento do quartel ao local sinistrado está a ausência de dispositivos como o *Global Positioning System* (GPS) nas viaturas de combate a incêndio, o que faz muitas vezes retardar a chegada dos bombeiros por desconhecerem o local da emergência. Um outro ponto está associado ao próprio comportamento da população quando diante de uma emergência, onde a preocupação em debelar o princípio de incêndio se sobressai em relação a ação de efetuar uma ligação e solicitar a presença do Corpo de Bombeiros no local, sendo feito o chamamento apenas quando não há mais o que se fazer para combater as chamas, ocasionando assim no retardo do recebimento da ocorrência pela corporação. Além disso, a elevada concentração de veículos na RMR somada as vias pouco alargadas e, em alguns casos, mal conservadas, faz com que os veículos de combate a incêndio, em sua maioria de grande porte, tenham dificuldades durante sua locomoção.

Quando se analisa os horários em que ocorreram predominância das emergências, tem-se que 43% das ocorrências incidiram no horário de 21h às 06h, período nevrálgico para a corporação, visto a ausência de informações por transeuntes no auxílio para a identificação do local sinistrado, bem como para a população, que se encontra em um ambiente ausente de sistemas que possam identificar o princípio de um incêndio quando seus estados de alertas já se encontram reduzidos.

Dos incêndios que geraram vítimas feridas, porém não fatais, 29% se deram entre 10h e 14h, horário em que a maioria da população está preparando e realizando a refeição do almoço. Isso é compactuado com os dados apontados no resultado desta pesquisa, onde 20% das ocorrências tiveram como fator gerador do incêndio o manuseio incorreto ou ainda falhas no botijão de GLP.

Um outro viés da segurança contra incêndio é o trabalho de conscientização da população quanto às medidas preventivas a serem adotadas, uma importante tarefa do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco na luta contra a minimização das adversidades produzidas pelos incêndios. Soma-se a essa preocupação a necessidade de trabalhar com crianças para que além de replicarem os conhecimentos nos seus lares, desenvolvam a percepção dos riscos e perigos oriundos de ações propagadoras de incêndio, já que estatisticamente são as mais vulneráveis nesse cenário de perdas humanas.

Quanto à legislação de segurança contra incêndio, percebe-se que é natural ocorrer uma evolução tecnológica na área da engenharia de segurança em uma velocidade superior à da norma jurídica. Assim sendo, em pouco tempo, uma norma atualizada já necessitaria sofrer alterações, passando por mais um longo processo legislativo.

Sem acompanhar as inovações legislativas nacionais voltadas ao setor de prevenção contra incêndio, o Estado de Pernambuco tem como norma doutrinadora, a Lei nº 11.186, de 22 de dezembro de 1994, que teve como seu meio regulador o Decreto nº 19.644, de 13 de março de 1997, chamado de Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico para o Estado de Pernambuco – COSCIP, em vigor até o presente momento. Assim, percebe-se que a utilização de uma norma editada no ano de 1997, com a intenção de regular a prevenção de incêndios em edificações, não abrange os materiais combustíveis empregados nas construções atualmente, deixando de ser efetiva na proteção à sociedade.

Sendo assim, a adoção de uma legislação composta por normas técnicas, separadas por assuntos, visando a melhor compreensão por parte do leitor, figuraria como uma opção viável, uma vez que seria possível promover a atualização das normas sem que toda a legislação fosse alterada. Dessa forma, a remodelação da norma empregada no Estado daria maior eficiência e eficácia à proteção das edificações antes que tragédias possam ser elencadas como molas propulsoras de mudanças.

Tendo em vista o risco elevado de incêndios em residências unifamiliares e multifamiliares, recomenda-se o estudo de norma técnica própria para este tipo de edificação, trazendo questões como equipamentos que possam contribuir na identificação do princípio de incêndio, além de diretrizes que envolvam o comportamento populacional frente ao sinistro, a melhoria no tempo resposta das equipes de combate a incêndio e outras providências que preservem a integridade das pessoas.

Um fator que deve ser melhorado para que resulte em dados mais precisos para possíveis estudos, está o preenchimento do boletim de ocorrência por parte do Corpo de Bombeiros. Embora existam incêndios onde a coleta de dados se torna limitada pela ausência de documentos que comprovem a veracidade das informações repassadas por terceiros, elas também deverão ser consideradas no relatório, mesmo que com observações.

É possível inferir que diante da ausência de dados do Brasil e de outro país da América Latina no IAFRS/CTIF, possivelmente pelas limitações por serem incompletos, desatualizados e dispersos, o sistema de estatística acaba por ser subutilizado, necessitando de um olhar mais acurado em virtude de sua importância na organização de programas de proteção, prevenção e educação contra incêndio.

Destarte, o acompanhamento e avaliação de estratégias e políticas públicas que fortaleçam a mitigação dos problemas são primordiais na minimização de acidentes relacionados a incêndio, principalmente os que envolvam edificações residenciais.

Nesse olhar, novos estudos são necessários para que se aprofundem questões relacionadas à fatalidade ocasionada nos incêndios e que possam ratificar os números apresentados nesse trabalho através de estudos quantitativos e qualitativos acerca do assunto, possibilitando, portanto, munir cada vez mais os gestores de informações para tomadas de decisões mais precisas na redução do número de mortos e feridos.

REFERÊNCIAS

ANGLE, James. *et al.* **Firefighting Strategies and Tactics**. New York: 2001. 524p.

AQUINO, Laurencio M. de. **Aplicação das normas de segurança contra incêndio no Estado do Rio Grande do Norte**: uma proposta de atualização. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2015. 170 f.

ARCE-PALOMINO, Juan L. Grandes incendios urbanos: mesa redonda, Lima 2001. Simposio: emergencias y desastres. **Rev. Peru Med. Exp. Salud Publica**. 2008; 25(1): 118-124.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14432**: Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – procedimento. Rio de Janeiro, 2000.

_____. **NBR 15219**: Plano de emergência contra incêndio - Requisitos. Rio de Janeiro, ABNT, 2005.

BANDEIRA, R.; LEÃO, R. **Riscos de fumos de incêndio**: actualidade e controvérsias nas intoxicações. Congresso Internacional de Riscos. 2009.

BERTOLINI, Luca. **Materiais de construção**: patologia, reabilitação e prevenção. São Paulo, 2010.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Congresso Nacional. Brasília, 1988.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Censo demográfico 2010. Aglomerados subnormais. Informações Territoriais**. Rio de Janeiro, 2010.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Estimativa da população residente no Brasil e unidades da federação com data de referência em 1º de julho de 2014**. Disponível em:
<ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2014/estimativa_dou_2014.pdf>. Acessado em: 09jul18>.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Estimativa da população residente no Brasil e unidades da federação com data de referência em 1º de julho de 2016**. Disponível em:
<ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2016/estimativa_dou_2016_2016_0913.pdf>. Acessado em: 08jul18>.

BRENTANO, T. **A proteção contra incêndio e o projeto de edificações**. 2. ed. Porto Alegre, 2010.

BUCHANAN, A. H. **Structural design for fire safety**. Canterbury: John Wiley & Sons, 2002. 421 p.

CAMPOS, André T.; SIQUEIRA, Mário B. B. Capacidade de exaustão de fumaça em dutos de ventilação natural das escadas de emergência. **Revista Flammae**. v. 2, n. 03 - Edição de jan a jun, 2016.

CARDOSO, Éder K.; FERNANDES, Ângela M.; RIEDER, Marcelo de Mello. Atuação da fisioterapia às vítimas da Boate Kiss: a experiência de um Hospital de Pronto-Socorro. **Rev. Brasileira de Queimaduras**. 2014; 13(3): 136-141.

CARRIERE, Jean-Paul; DE LA MORA, Luis. Précarité urbaine et fragmentation sociospatiale au sein des métropoles brésiliennes: Le cas de Recife. **Revista Géographie, Economie, Société**: Lavoisier, 2013.

CASTANHEIRA, José Pedro. **Os Regulamentos de Segurança Contra Incêndio e a Evacuação de Edifícios**. 4dez2001.

CAVALCANTI, Carlos B. **Guerreiros da Paz**. 2. ed. Recife, PE. 1998. 97 p.

_____. **Os pioneirismos de Pernambuco: a capitania que deu certo**. 3. ed. revista e ampliada. CCS Gráfica. Camaragibe, PE. 2012. 199 p.

CAVALCANTI, Helenilda; LYRA, Maria RB; AVELINO, Emilia. **Mosaico urbano do Recife: inclusão/exclusão socioambiental**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Ed. Massangana, 2008. 309p.

COELHO, A. L. **Modelação matemática da evacuação de edifícios sujeitos à ação de um incêndio**. Tese (Doutorado em Engenharia de Civil). Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2007.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (CBPMSP). Coletânea de Manuais Técnicos. **Manual de Fundamentos do Corpo de Bombeiros**. v.00. 2.ed. 2006.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL (CBMDF). **Manual Básico de Combate a Incêndio: Comportamento do Fogo**. 2. ed. Brasília: CBMDF, 2012.

CORRÊA, Cristiano; *et al.* Mapeamento de Incêndios em Edificações: um estudo de caso na cidade do Recife. **Revista de Engenharia Civil IMED**, 2(3): 15-34, 2015.

CORRÊA, Cristiano; *et al.* Incêndio em compartimento de residência na Cidade do Recife: Um estudo experimental. **Revista ALCONPAT**, v. 7, n. 3, p. 215-230. 2017a.

CORRÊA, Cristiano; *et al.* Deaths in fires in buildings: an analysis of the city of Recife in 2011/Mortes em incêndios em edificações: uma análise da cidade de Recife no ano de 2011. **Interações (Campo Grande)**, v. 18, n. 4, p. 69-79. 2017b.

CORRÊA, Cristiano; SILVA, José J. R.; BRAGA, George, C. Incêndios com letalidade, território e trânsito: considerações iniciais sobre os casos em Recife no ano de 2011. **Revista dos Transportes Públicos**, v. 143, 2016, p. 109-124. 2016.

COTE, Arthur; BUGBEE, Percy. **Principios de protección contra incendios**. Madrid: CEPREVEN, 1988.

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

CTIF, Centre of Fire Statistics (International Association of Fire and Rescue Services). **World Fire Statistics, Report nº21**, 2016. Disponível em: <http://www.ctif.org/sites/default/files/ctif_report21_world_fire_statistics_2016.pdf. Acessado em: 27jan17>.

DARLING, G. E.; *et al.* **Pulmonary complications in inhalation injuries with associated cutaneous burn**. J Trauma. 1996; 40:83-9.

DEL CARLO, U. **A Segurança contra Incêndio no Brasil**. In: A Segurança Contra Incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, 2008.

DRYSDALE, Dougal. **Introduction to fire dynamics**. 2.ed. England: Wiley, 1998.

FEMA. Federal Emergency Management Agency. **Residential Building Fire Trends (2007-2016)**. Maio de 2018. Disponível em: <https://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/statistics/res_bldg_fire_estimates.pdf. Acessado em: 10ago18>.

FILHO, Nestor G. F. **Urbanismo e Planejamento no Brasil – 1960 – 1983**. São Paulo: USP – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU-USP). Cadernos de Pesquisa do LAP (série Urbanização e Urbanismo), 1996. p. 62.

GILL, Alfonso. A.; NEGRISOLO, Walter; OLIVEIRA, Sérgio. A. **Aprendendo com os grandes incêndios**. In: cap. III. A segurança contra incêndio no Brasil. 1. ed. São Paulo: Projeto Editora, 2008. 19-33 p.

GOUVEIA, A. M. C.; ETRUSCO, P. Tempo de escape em edificações: os desafios do modelamento de incêndio no Brasil. **Revista Escola de Minas**, v. 55, n. 4, p. 257–261, 2002.

GRIMWOOD, Paul; DESMET, Koen. **Tactical Firefighting: a comprehensive guide to compartment firefighting & live fire training (CFBT)**. Firetactics, Cemac, 2003 .

GUERRA, A. M.; COELHO, J. A.; LEITÃO, R. E. **Fenomenologia da combustão e extintores**. Escola Nacional de Bombeiros. 2.ed. volume VII. Sintra, 2006. 104p.

GUIMARÃES NETO, Leonardo. **Mercado de trabalho na Região Metropolitana do Recife**. . Projeto Metrôpole Estratégica. Recife, FIDEM. 2002.

Google Maps, Street View. Acessado em: 03mar18.

HAPONIK, E. F. **Clinical smoke inhalation injury: pulmonary effects**. *Occup Med.* 1993; 8:430-68.

IFSTA. **Essentials of fire fighting**. 4.ed. Oklahoma State University, 1999.

KARLSSON, B; BENGTTSSON, L. **Flashover, Backdraft and Smoke Gas Explosion – The Fire Service Perspective**. Interflam, 1997, p. 567.

KATO, M. F. **Densidade ótica específica de fumaça gerada por materiais sólidos**. In. Tecnologia de Edificações. São Paulo, IPT/PINI. Cap.4, p. 395-398.

KNAUSS, Paulo. A cidade como sentimento: história e memória de um acontecimento na sociedade contemporânea – o incêndio do Gran Circus Norte-Americano em Niteroi, 1961. **Revista Brasileira de História**. São Paulo, v. 27, n. 53, p. 25-54. 2007.

LAKATOS, E.M. e MARCONI, M.A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo-SP: Atlas. 2011.

LEITE, H. A. L.; MORENO JÚNIOR, A. L.; TORRES, D. L. Dimensionamento da alvenaria estrutural em situação de incêndio: contribuição à futura normatização nacional. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 89-107. 2016.

LEPAGE, E. S; *et al.* **Manual de preservação de madeiras**. São Paulo: IPT, v. 1. 1986.

LYRA, Maria Rejane Souza de Britto. **O processo de migração de retorno no fluxo Pernambuco-São Paulo-Pernambuco**. Tese de doutorado. Campinas, UNICAMP. 2003.

MARINHO, Everton E. F.; PESSOA, Ricardo L. P. C. **O Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico de Pernambuco: proposta de atualização através de normas técnicas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais do CBMPE). Academia Integrada de Defesa Social. Recife, 2018.

MARINHO, Geraldo; LEITÃO, Lúcia; LACERDA, Norma. Transformações urbanísticas na Região Metropolitana do Recife: Um estudo prospectivo. **Cadernos MetrÓpole 17**. p. 193-217 1º sem. 2007.

MATTEI, Lauro; SANTOS JÚNIOR, José Aldoril. Industrialização e substituição de importações no brasil e na argentina: Uma Análise Histórica Comparada. **Revista de Economia**, v. 35, n. 1 (ano 33), p. 93-115, Paraná: UFPR, 2009.

McFERRAN, Katrina. **Music Therapy with Young People in Schools: After the Black Saturday Fires**. *Voices*, v. 11, 2011.

MELO, Ana Maria. Recettes identiques, impacts contrastés: la planification stratégique

à Lille et à Recife. In: **Ségrégation et fragmentation dans les métropoles**. Perspectives internationales. Villeneuve d'Ascq: Presses Universitaires du Septentrion, 2013.

METHA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto: microestrutura, propriedades e materiais**. 3. ed. IBRACON: São Paulo, 2008.

MITIDIERI, Marcelo L. **Proposta de classificação de materiais e componentes construtivos com relação ao comportamento frente ao fogo: reação ao fogo**. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

NETO, Manoel Altivo da Luz. **Condições de Segurança Contra Incêndio**. Brasília: Ministério da Saúde, 1995.

OLIVEIRA, L. K.; GRAEFF, A. G.; RODRIGUES, E. E. C.; SILVA FILHO, L. C. P. Estudo experimental sobre o comportamento da resistência mecânica de amostras de madeira sob ação de fogo simulando incêndios residenciais. **Revista ALCONPAT**, Vol 3, n.1. jan-abr, 2013, pág. 53 - 68.

OLIVEIRA, Marcos de. **Manual de Estratégias, Táticas e Técnicas de Combate a Incêndio Estrutural**. Florianópolis, SC: Editora Editograf, 2005. 136p.

PAES, N.A. Qualidade das estatísticas de óbitos por causas desconhecidas dos Estados brasileiros. **Revista Saúde Pública**, v.41, n.3, p.436-45. 2007.

PASQUALOTO, Adriane Schmidt. Perfil epidemiológico, sinais e sintomas respiratórios de indivíduos que inalaram fumaça tóxica no incêndio da boate Kiss, Santa Maria, RS, Brasil. **ConScientiae Saúde**, 2015; 14(2): 229-235.

PERNAMBUCO. **Decreto nº. 19.644**, de 13 de março de 1997. Estabelece critérios e define sistemas de segurança contra incêndio e pânico para edificações no Estado de Pernambuco, o qual passa a ser denominado de Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico para o Estado de Pernambuco - COSCIP. Disponível em: <<http://www.cbm.pe.gov.br/download/normas/coscipe.pdf>. Acessado em: 10mar18>.

_____. Departamento de Trânsito. **Frota de veículos da Região Metropolitana do Recife - RMR**. Disponível em: http://www.detran.pe.gov.br/images/stories/estatisticas/HP/1.6_frota_rmr.pdf. Acessado em: 10jul15b.

_____. **Lei nº. 11.186**, de 22 de dezembro de 1994. Estabelece e define critérios acerca de sistemas de segurança contra incêndio e pânico para edificações e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=148348>. Acessado em: 10mar18>.

_____. **Lei nº 15.187** - Dispõe sobre a Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Pernambuco. Datada de 12 de dezembro de 2013.

_____. Secretaria de Defesa Social. Corpo de Bombeiros Militar. Diretoria Integrada Metropolitana. **Estudo estatístico operacional: 2013**. Recife, 2014.

_____. Secretaria de Defesa Social. Corpo de Bombeiros Militar. Diretoria Integrada Metropolitana. **Estudo Estatístico Operacional: 2014**. 2015a.

_____. Secretaria de Defesa Social. Corpo de Bombeiros Militar. Diretoria Integrada Metropolitana. **Estudo Estatístico Operacional: 2015**. 2016a.

_____. Secretaria de Defesa Social. Corpo de Bombeiros Militar. Diretoria Integrada Metropolitana. **Manual Operacional N° DIM 001 - Regulação dos serviços operacionais dos oficiais e praças do CBMPE**. Portaria CG n° 050/16. De 15 de março de 2016b.

_____. Secretaria de Defesa Social. Corpo de Bombeiros Militar. Diretoria Integrada Metropolitana. **Estudo Estatístico Operacional: 2016**. 2017.

PIRES, S. T. G. M. **Avaliação da evacuação de um complexo turístico - Hotel e Cassino - em situação de incêndio**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Civil), Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2008.

RAPHELA, Daysi Tlou. **The impact of shack fires on the people of J.B. Mafora informal settlement**. 2011. 132 f.. Dissertação (Mestrado em Gestão de Desastres) – University of Free State, Bloemfontein, South Africa, 2011.

REVISTA TOTAL, A Revista dos municípios. **Corpo de Bombeiros - 130 anos salvando pernambucanos**. Editora Mesquita Norte Nordeste. n. 95. ano 14. 30 dez 17.

ROCHA, A. P. Fumaça sob controle. **Revista Técnica**, São Paulo: Pini, ano 21, n. 82, p. 28-31, abr. 2013. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/193/artigo287001-1.aspx>>. Acesso em: 28 maio 2014.

RODRIGUES, Eduardo E. C. **Análise da eficiência dos sistemas de compartimentação vertical externa por afastamento entre janelas e por projeções horizontais segundo as exigências normativas brasileiras**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

_____. **Sistema de Gestão da Segurança contra Incêndio e Pânico nas Edificações: Fundamentação para uma Regulamentação Nacional**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Escola de Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2016.

ROSEMANN, F. **Resistência ao fogo de paredes de alvenaria estrutural de blocos cerâmicos pelo critério de isolamento térmico**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.

SANTOS, M. P. Uso de detectores de incêndio para redução de mortes ocasionadas por incêndios em residências unifamiliares. **Revista Flammae**, Recife, v. 2, n. 3, p. 262-264. 2016.

SEITO, A. L. **Fumaça de Incêndio**. In. Tecnologia de Edificações. São Paulo, IPT/PINI. Cap.4, p. 377-380.

SETRA-PE. Secretaria de Transportes de Pernambuco. **Mapa Rodoviário 2013**. Disponível em: <http://www.setra.pe.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=540e906a-3e31-4bc8-a3cd-61d917f93838&groupId=4356187>. Acessado em: 10mar18.

SILVA, J. B. V.; SILVA, R. V. Comportamento da microestrutura do concreto em situação de incêndio. **Revista Flammae**. v. 2, n. 03. Edição de jan a jun, 2016.

SOUZA, Maria A. (Coord.). **Como anda a Região Metropolitana do Recife**. UFPE. Setembro. 2006.

SOUZA, Maria A. A; BITOUN, Jan (Org.). **Recife: transformações na ordem urbana**. 1. ed. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015.

TAVARES, R. M.; PROCORO, A. C.; DUARTE, D. **Códigos prescritivos x códigos baseados no desempenho: qual é a melhor opção para o contexto do Brasil?** In: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção: ENEGEP/ABEPRO, 2002, Curitiba.

TUVE, Richard L. **Principios de la química de protección contra incendios**. Espanha: CEPREVEN, 1993.

VALENTIN, M. V. **Saídas de Emergência em Edifícios Escolares**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

VARGAS, Mauri Resende; SILVA, Valdir Pignatta. **Resistência ao Fogo das Estruturas de Aço**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Siderurgia - IBS/Centro Brasileiro da Construção em Aço - CBCA, 2003.

ZAGO, C. da S.; MORENO JUNIOR, A. L.; MARIN, M. C. Considerações sobre o desempenho de estruturas de concreto pré-moldado em situação de incêndio. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 49-61. 2015.

WEISS, S.M.; LAKSHMINARAYAN, S. **Acute inhalation injury**. Clin Chest Med. 1994; 15:103-16.

APÊNDICE A - FORMULÁRIO DE ACOMPANHAMENTO DE ÓBITOS E FERIDOS

Data e Horário do Levantamento: ____ / ____ / ____ às ____ : ____ h

DADOS DO VITIMADO	
Nome:	Idade:
<input type="checkbox"/> Óbito <input type="checkbox"/> Ferido Se ferido, local da queimadura:	
ENDEREÇO DA EMERGÊNCIA	
Logradouro:	Número:
Bairro:	Cidade:
Complemento:	
EVENTO	
Data:	
Horário dos Bombeiros	Recebimento da ocorrência:
	Saída do quartel:
	Chegada à emergência:
	Saída do local:
	Retorno ao quartel:
Distância	Percorrida pelos Bombeiros:
	Do quartel de Bombeiros mais próximo:
Acesso:	
Órgãos empregados (viaturas)	Bombeiros:
	Outros:
HISTÓRICO	
EDIFICAÇÃO	

