

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

Área de concentração: Infraestrutura e Meio Ambiente

Dissertação de Mestrado

DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA PÚBLICO
DE COMBATE A INCÊNDIO NA ÁREA URBANA DO
MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO

Rodrigo Rintzel

Passo Fundo

2022



Rodrigo Rintzel

DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA PÚBLICO DE
COMBATE A INCÊNDIO NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO
DE PASSO FUNDO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia, sob a orientação do Prof. Dr. Pedro Domingos Marques Prietto e coorientação do Prof. Dr. Eduardo Pavan Korf.

Passo Fundo

2022

CIP – Catalogação na Publicação

R583d Rintzel, Rodrigo
Diagnóstico e avaliação do sistema público de combate a
incêndio na área urbana do município de Passo Fundo /
Rodrigo Rintzel. – 2022.
93 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Domingos Marques Prietto.
Coorientador: Prof. Dr. Eduardo Pavan Korf.
Dissertação (Mestre em Engenharia Civil e Ambiental) –
Universidade de Passo Fundo, 2022.

1. Prevenção de incêndios - Passo Fundo. 2. Serviço
público. 3. Incêndios - Extinção. I. Prietto, Pedro Domingos
Marques, orientador. II. Korf, Eduardo Pavan, coorientador.
III. Título.

CDU: 614.84

Catalogação: Bibliotecário Luís Diego Dias de S. da Silva – CRB 10/2241

Universidade de Passo Fundo
Faculdade de Engenharia e Arquitetura
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e
Ambiental

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a dissertação de mestrado Diagnóstico e avaliação do sistema público de combate a incêndio na área urbana do município de Passo Fundo, elaborada por Rodrigo Rintzel, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia.

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Laércio Stolfo Maculan – Faculdade Meridional (IMED)

Prof. Dr^a. Rosa Maria Locatelli Kalil – Universidade de Passo Fundo

Prof. Dr. Francisco Dalla Rosa – Universidade de Passo Fundo

Prof^a. Dr. Pedro Domingos Marques Prietto - Orientador

Prof. Dr. Eduardo Pavan Korf - Co-orientador

Passo Fundo, 2022.

RESUMO

Incêndios são fenômenos acidentais, imprevisíveis, porém altamente preveníveis. Esta dissertação apresenta um panorama das ocorrências de incêndio em edificações na área urbana do município de Passo Fundo, no período de 2004 a 2015. Tanto a terminologia dos episódios de incêndio, quanto a gravidade das ocorrências seguem o padrão de registro e catalogação do banco de dados do Sétimo Batalhão do Corpo de Bombeiros Militar de Passo Fundo. Fundamentado na importância de um sistema público de combate a incêndio como uma das redes de infraestruturas básicas que devem servir a uma sociedade essencialmente urbana, densificada e verticalizada como a de Passo Fundo, este projeto de pesquisa busca diagnosticar e avaliar o sistema público de combate a incêndio na área urbana do município. O diagnóstico e análise propostos envolvem o acesso a informações e dados de ocorrências do 7º Comando do Corpo de Bombeiros de Passo Fundo, quanto aos números de ocorrências de incêndio na área urbana, mostrando o histórico de ocorrências de incêndio, cruzando estes dados com os mapas urbanos do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado, possibilitando a identificação de áreas com maior e menor histórico de ocorrências de incêndio, investigando a relação entre a tipologia construtiva, concentração humana e características da urbanísticas da cidade. Espera-se contribuir com parâmetros científicos que auxiliem no entendimento da realidade consolidada e sirvam de subsídio para futuras tomadas de decisões relacionadas a infraestrutura pública de combate a incêndio.

Palavras-chave: prevenção de incêndio, infraestrutura, incêndio em residências unifamiliares.

ABSTRACT

Fires are accidental phenomena, unpredictable, but highly preventable. This dissertation presents an overview of the occurrences of fire in buildings in the urban area of Passo Fundo, in the period from 2004 to 2015. Both the terminology of the fire episodes and the severity of the occurrences follow the pattern of registration and cataloging of the database of the Seventh Battalion of the Military Fire Department of Passo Fundo. Based on the importance of a public firefighting system as one of the basic infrastructure networks that should serve an essentially urban, densified and verticalized society such as Passo Fundo, this research project seeks to diagnose and evaluate the public firefighting system in the urban area of the city. The proposed diagnosis and analysis involve access to information and data from the 7th Command of the Fire Department of Passo Fundo, regarding the number of fire occurrences in the urban area, showing the history of fire occurrences, crossing these data with the urban maps of the Integrated Development Master Plan, enabling the identification of areas with higher and lower history of fire occurrences, investigating the relationship between the construction typology, human concentration and urban characteristics of the city. It is expected to contribute with scientific parameters that help in the understanding of the consolidated reality and serve as a subsidy for future decision-making related to public firefighting infrastructure.

Keywords: fire prevention, infrastructure, fire in single-family houses.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Curva de crescimento da população no Brasil 1872 / 2014. | 28 |
| Figura 2 – População no Brasil 1872 / 2014. | 28 |
| Figura 3 - Fluxograma da pesquisa..... | 35 |
| Figura 4 – Mapa de Loteamentos de Passo Fundo. | 37 |
| Figura 5 – Ficha de ocorrências padrão do 7ºCrB..... | 40 |
| Figura 06 – Mapa de Passo Fundo com os principais eixos de mobilidade e a localização das pontes sobre o Rio Passo Fundo. | 46 |
| Figura 07 – Quartel do 7º CrB situado à Rua Morom. | 47 |
| Figura 08 – Quartel do 7º CrB situado à Avenida Brasil Leste..... | 47 |
| Figura 09 – Localização dos Quartéis dos Bombeiros na Área Urbana de Passo Fundo. | 48 |
| Figura 10 – Hidrante de coluna e hidrante de passeio. | 50 |
| Figura 11 – Conexão de bronze, do tipo engate rápido, padrão dos veículos de combate a incêndio. | 51 |
| Figura 12 – Exemplo de conexão de ferro rosqueada. | 51 |
| Figura 13 – Exemplo de adaptador..... | 52 |
| Figura 14 – Hidrante de coluna em frente ao Comando do Bairro Petrópolis. | 53 |
| Figura 15 – Hidrante de coluna em frente ao Comando Central. | 53 |
| Figura 16 – Hidrante de passeio. | 54 |
| Figura 17 – Gráfico das ocorrências de Incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo, conforme episódios por ano. | 55 |
| Figura 18 – Distribuição dos tipos de ocorrência no período de análise. | 63 |
| Figura 19 - Distribuição do número de ocorrências com lesão ou mortes por ano nas ocorrências de incêndio no período de análise. | 65 |
| Figura 20 - Distribuição das lesões e mortes nas ocorrências de incêndio no período de análise. | 66 |
| Figura 21 - Distribuição das lesões e mortes por ano nas ocorrências de incêndio no período de análise. | 67 |
| Figura 22 – Distribuição do número total de hidrantes pelo número total de bairros. | 75 |
| Figura 23 – Distribuição dos hidrantes pelos bairros com mais hidrantes. | 75 |
| Figura 24 – Comparativo entre o percentual de hidrantes públicos instalados e o percentual de ocorrências de incêndio registrados nos bairros com maior número de hidrantes instalados. . | 76 |
| Figura 25 – Comparativo entre o percentual de hidrantes públicos instalados e o percentual de ocorrências de incêndio registrados nos bairros com maior número de ocorrências de incêndio registradas. | 78 |
| Figura 26 - Número de ocorrências de incêndio por tipologia no período..... | 80 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Evolução populacional de Passo Fundo. | 37 |
| Tabela 2 - Evolução de economias de Passo Fundo. | 38 |
| Tabela 03 – Número total de hidrantes instalados por bairro em Passo Fundo. | 49 |
| Tabela 04 – Distribuição das ocorrências de incêndio em edificações, em Passo Fundo. Episódios por ano e por mês do período de análise. | 56 |
| Tabela 05 – Total das ocorrências de incêndio em edificações, em Passo Fundo. Episódios por ano e por bairro. | 58 |
| Tabela 06 - Número de ocorrências em edificações por ano conforme o tipo de sinistro registrado. | 62 |
| Tabela 07 - Número de lesões e mortes em ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo por tipologia de uso. | 68 |
| Tabela 08 - Distribuição das lesões e mortes em ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo no período de análise. | 70 |
| Tabela 09 – Bairros com a maior concentração de ocorrências de incêndio na totalidade do período de análise. | 72 |
| Tabela 10 – Distribuição de hidrantes instalados por bairro na zona urbana de Passo Fundo. | 73 |
| Tabela 11 - Número de ocorrências de incêndio por tipologia de uso, por ano. | 79 |

SUMÁRIO

| | | |
|---------|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 | OBJETIVOS | 14 |
| 2.1 | Objetivo Geral | 14 |
| 2.2 | Objetivos Específicos | 14 |
| 3 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 15 |
| 3.1 | Histórico da prevenção e combate ao fogo..... | 15 |
| 3.2 | Objetivos da prevenção contra incêndios | 17 |
| 3.3 | Definição e caracterização das medidas de combate ao fogo..... | 17 |
| 3.4 | Legislação vigente | 18 |
| 3.4.1 | Legislação Municipal | 18 |
| 3.4.2 | Legislação Estadual | 19 |
| 3.4.3 | Legislação Federal..... | 22 |
| 3.5 | A experiência internacional | 23 |
| 3.5.1 | A segurança contra incêndio nos USA | 23 |
| 3.5.1.1 | A Associação Nacional de Proteção contra Incêndio (NFPA)..... | 24 |
| 3.5.1.2 | O Corpo de Bombeiros da Cidade de Nova Iorque..... | 25 |
| 3.5.2 | A segurança contra incêndio no Japão depois de 1945 | 26 |
| 3.5.2.1 | O Caso de Tóquio: Corpo de Bombeiros | 27 |
| 3.6 | Evolução urbanística brasileira..... | 27 |
| 3.6.1 | 1ª fase 1875 - 1930 Planos de embelezamento | 29 |
| 3.6.2 | 2ª fase 1930 - 1965 Planos de conjunto | 30 |
| 3.6.3 | 3ª fase 1965 - 1971 Planos de desenvolvimento integrado..... | 30 |
| 3.6.4 | 4ª fase 1971 - 1992 Planos sem mapas | 30 |
| 3.6.5 | 5ª fase 1992 – 1988/2001 Constituição de 1988 e Estatuto da Cidade..... | 31 |
| 3.7 | A prevenção de incêndio como infraestrutura urbana | 32 |
| 4 | MATERIAL E MÉTODOS | 34 |
| 4.1 | Visão geral da pesquisa..... | 34 |
| 4.1.1 | Escopo do trabalho | 35 |
| 4.1.2 | Escolha do período de análise 2004/2015 | 35 |
| 4.1.3 | Classificação da pesquisa | 36 |
| 4.2 | O município de Passo Fundo..... | 36 |
| 4.3 | Mapeamento e análise da vulnerabilidade quanto ao risco de incêndio | 43 |
| 5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES | 44 |
| 5.1 | Caracterização e diagnóstico do sistema público de combate a incêndio no município de Passo Fundo..... | 44 |
| 5.1.1 | Caracterização quanto a morfologia urbana e os Quarteis de Corpo de Bombeiros..... | 45 |
| 5.1.2 | Caracterização quanto aos hidrantes públicos..... | 49 |
| 5.2 | Quantificação e análise dos eventos de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo e suas consequências..... | 54 |
| 5.2.1 | Distribuição das ocorrências de incêndio em edificações por Bairros na área urbana de Passo Fundo | 57 |
| 5.2.2 | Distribuição das ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo, quanto ao tipo de sinistro registrado..... | 62 |
| 5.2.3 | Número de lesões e mortes nas ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo, no período de análise | 64 |

| | | |
|-------|--|----|
| 5.2.4 | Número de lesões e mortes nas ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo por tipologia de uso, por ano. | 67 |
| 5.2.5 | Distribuição das lesões e mortes nas ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo por tipologia de uso no período de análise..... | 70 |
| 5.3 | Identificação dos Bairros com maior número de ocorrências de incêndios em edificações..... | 71 |
| 5.4 | Relação entre as ocorrências de incêndio em edificações e a infraestrutura pública de hidrantes do município | 73 |
| 5.4.1 | Distribuição do número de hidrantes por bairro na zona urbana do município de Passo Fundo | 73 |
| 5.4.2 | Relação entre a concentração de hidrantes por bairro, e os bairros com o maior número de ocorrências de incêndio na zona urbana de Passo Fundo | 74 |
| 5.5 | Identificação da tipologia construtiva mais suscetível a incêndio..... | 79 |
| 5.5.1 | Distribuição das ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo, pela tipologia de uso da edificação. | 79 |
| 5.5.2 | Uso residencial das edificações - a tipologia de uso mais suscetível à incêndio na área urbana de Passo Fundo | 81 |
| 6 | CONCLUSÃO | 82 |
| | REFERÊNCIAS | 86 |
| | APÊNDICE I – Concentração de hidrantes públicos por bairro, onde fica exposta a inexistência da infraestrutura pública principalmente na periferia da cidade | 89 |
| | APÊNDICE II – Distribuição das ocorrências de incêndio em edificações na área urbana do município no período de análise..... | 89 |
| | APÊNDICE III – Localização dos dez bairros detentores do maior número de ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo | 91 |
| | APÊNDICE IV – Condição de cada bairro com relação à disponibilidade de hidrantes..... | 92 |

1 INTRODUÇÃO

A prevenção de incêndios no Brasil ocupa espaço e recebe protagonismo de forma cíclica nos meios científicos de discussões; infelizmente, a abordagem não é contínua ou homogênea, ela retorna a cada episódio de incêndio com o impacto da perda de vidas humanas, ou a perda de memórias ou patrimônio. De episódio em episódio, o assunto é regatado.

Em 2013 a tragédia do incêndio na Boate Kiss em Santa Maria, o qual vitimou 242 pessoas, deu início à uma série de atualizações de Normas, Instruções Normativas e Protocolos de Segurança, objetivando tornar as edificações mais seguras e as ocorrências de incêndios menos impactantes sobre a vida, sobre a economia e sobre a sociedade.

Não foi suficiente.

No ano de 2015, em Santos/SP, um incêndio em um terminal petroquímico demorou 8 dias para ser extinto; mesmo sem vítimas humanas, os prejuízos ao meio ambiente são incalculáveis e os prejuízos financeiros foram de milhões.

Em 2018, o Museu Nacional na cidade do Rio de Janeiro em virtude de um curto-circuito em um aparelho de ar-condicionado teve o acervo histórico e científico, que vinha sendo construído a mais de 200 anos quase que totalmente destruído, assim como o prédio, residência oficial de um rei e dois imperadores. O museu era o mais importante da história natural do Brasil, com mais de 20 milhões de itens no seu acervo.

Ainda em 2018, no centro da cidade de São Paulo o Edifício Wilton Paes de Almeida, situado no Largo do Paissandu, foi consumido pelas chamas e desabou. Foram 7 vítimas fatais, incluindo uma mãe e dois filhos gêmeos, e a perda de um grande expoente da arquitetura modernista brasileira.

Em 2019, no dia 08 de fevereiro, novamente a discussão sobre a importância da prevenção recebe atenção nacional com o incêndio no Centro de Treinamento do Clube de Regatas Flamengo, vitimando desta vez 10 jovens, promissores atletas, que ocupavam o alojamento do Clube.

O ano de 2020 o assunto é abordado pelo viés das queimadas e incêndios ambientais, os quais tiveram os maiores números desde o início dos registros dos dados.

Agora, em 2021, em Porto Alegre, um incêndio destruiu grande parte do Prédio da Segurança Pública do Estado do Rio Grande do Sul, parte do prédio desabou e dois bombeiros perderam a vida no combate ao fogo.

Do ponto de vista urbanístico, são recorrentes e incontáveis os registros de incêndios principalmente em áreas exageradamente densificadas nas ocupações irregulares (favelas), típicas dos grandes centros urbanos do país.

Só no Estado de São Paulo, em 2016, 100 favelas foram incendiadas de janeiro até julho; é um número impressionante, porém que muito se assemelha às médias históricas. Uma CPI na Câmara Municipal daquele município, realizada em 2012, cujo objetivo era apurar as causas e responsabilidades pela recorrência dos incêndios, apontou que entre 2009 e 2012 foram 1.643 incêndios em favelas da cidade. Em vários anos foram mais de 200 incêndios em favelas por ano.

Algumas características do desenvolvimento econômico e social brasileiro, potencializam o risco e subvertem a prevenção contra incêndios. Conforme Brentano (2010) “há cidades no Brasil, cuja população e espaços urbanos disponíveis não justificam, mas possuem edificações com mais de 30 pavimentos. Uma verticalização exagerada e, talvez, desnecessária”.

Neste sentido, a atuação técnica de diversos profissionais e pesquisadores da área é fundamental no processo de planejamento, garantindo que escolhas e ações preventivas sejam adotadas. Para que as edificações tenham uma segurança efetiva, além dos sistemas de proteção exigidos pelo Corpo de Bombeiros Militar é necessária uma série de medidas e requisitos a serem seguidos na concepção do projeto e durante a construção da edificação (BRENTANO, 2010; COSTA LIMA; BAPTISTA, 2017).

No Brasil, a Legislação de Prevenção e Combate a Incêndio é garantida desde a Constituição de 1988 sendo delegada à competência dos Estados, e a fiscalização e o cumprimento destas leis é de responsabilidade do Corpo de Bombeiros.

No Estado do Rio Grande do Sul, o Corpo de Bombeiros, até julho de 2017 fez parte da Brigada Militar, por isso a nomenclatura – Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul – CBMRS. Desde 2017, ficaram diretamente subordinados à Secretaria de Segurança Pública do Estado – SSPRS, porém mantendo a hierarquia e patentes da Brigada.

Ainda, neste cenário de sombreamento de ações públicas, os hidrantes, equipamentos hidráulicos descritos nos manuais técnicos dos Bombeiros do Rio Grande do Sul, distribuídos na malha urbana da cidade e utilizados pelos Bombeiros para o abastecimento dos veículos de combate à incêndio e por vezes diretamente no combate ao fogo, são operacionalizados por outra Estatal, a Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN.

Sobre este tema, não existe encaminhamento de diferenciação das responsabilidades e/ou regramento para a operacionalização do sistema.

Com relação à legislação urbanística, em Passo Fundo, o regramento do uso e ocupação urbana acontece desde 1953 com a instituição do Código de Obras e Posturas, em 1984 com a implementação do Plano Diretor – PD, e, passados 22 anos, em 2006, o PD foi revisado adotando então a nomenclatura de Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado – PDDI, o qual passou por uma segunda revisão no ano de 2010; todas os regramentos estimulam a densificação da área central da cidade.

Desde 2018 está em processo de atualização do PDDI.

A etapa de oficinas nos bairros, assim como a escuta da comunidade sofreu com pandemia global COVID 19, quando as atividades foram suspensas. A agenda pública conta com o lançamento da terceira atualização do documento no ano de 2021.

Fica evidente a relação e a influência entre a morfologia urbana de uma cidade com a prevenção e combate ao fogo no que se refere às estratégias passivas, de planejamento. Questões como larguras de vias, afastamentos entre edifícios, densificação de áreas, distâncias percorridas, limites urbanísticos influenciam diretamente no impacto e nas consequências de um episódio de incêndio na área urbana de um município.

Neste sentido, pergunta-se:

“Quais as características do sistema público de combate a incêndio da área urbana de Passo Fundo?”

“Qual o histórico de eventos relacionados a incêndio em edificações na área urbana do município?”

“Qual a tipologia construtiva e a atividade humana no espaço urbano, mais suscetível aos eventos de incêndios?”

“Existe uma relação entre a condição atual do sistema público de combate ao fogo e as ocorrências de incêndio?”

Passo Fundo se enquadra, sem exageros no panorama inicialmente descrito por Brentano (2010). Do ponto de vista arquitetônico a cidade possui diversos empreendimentos residenciais, principalmente na área central, com altura próxima ou superior à 80 metros, correspondendo à 30 pavimentos, ainda que o Corpo de Bombeiros de Passo Fundo - 7ºCrB, não tenha equipamento para atender emergências acima de 30 metros de altura.

Além disso, urbanisticamente, a cidade possui diversas áreas de ocupação com densificação não regrada (invasões, no ano de 2020 o número de áreas invadidas no município era de 150 locais) tanto próximas ao centro, quanto na periferia. O incentivo à densificação do centro urbano do município, vêm diminuindo ao longo do tempo; a instituição de zonas urbanísticas com índices mais elevados e valor imobiliário dos lotes menor, como os Eixos

Indutores, contribui com a dispersão das áreas densificadas na cidade. Mesmo assim, o risco de incêndios e as consequências no caso de um incêndio, é aumentado com a proximidade física das edificações (ausência de recuos), potencializada pela falta de critérios objetivos quanto à classificação de risco para a implantação de empreendimentos com característica físicas e econômicas distintas, em um mesmo contexto urbano consolidado.

É possível ou permissível, conforme a legislação municipal, a aprovação e construção de um edifício de apartamentos (por exemplo) quase que na totalidade dos bairros da cidade, sem levar em conta as larguras das vias até o empreendimento e/ou a disponibilidade de infraestrutura para esta nova realidade.

O Corpo de Bombeiros de Passo Fundo, 7^oCrB atende 21 Municípios, gerenciando equipamentos, efetivo, documentando e registrando os dados de todas as ocorrências atendidas por este Batalhão de Bombeiros Militar e não existe registro de ações coordenadas entre SSPRS, CORSAN e município para equalização dos interesses com relação aos hidrantes.

Neste sentido, esta pesquisa se justifica pela importância de investigar o histórico de eventos relacionados a incêndio em edificações do município de Passo Fundo, identificando a tipologia construída mais suscetível à ocorrência de fogo, e, se existe relação destes episódios de incêndio com o sistema público de combate ao fogo, e, também, a expansão urbana e densificação da cidade observada nas últimas décadas. Estes esclarecimentos, possibilitarão a identificação das áreas (bairros da cidade) e das tipologias construtivas com maior e com menor ocorrência destes eventos de incêndio, norteados ações do sistema público seja através de legislação, ou através de investimentos em infraestrutura.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo principal deste trabalho consiste em diagnosticar e avaliar o sistema público de combate a incêndio na área urbana do Município de Passo Fundo.

2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- a) Caracterizar e diagnosticar o sistema público de combate a incêndio no município de Passo Fundo em relação às respectivas características urbanísticas da cidade;
- b) Quantificar e analisar dados históricos de eventos de incêndio em edificações e suas consequências na área urbana de Passo Fundo no período de 2004 a 2015;
- c) Mapear as áreas da cidade com maior concentração de incêndio;
- d) Investigar a relação entre as ocorrências de incêndio em edificações e a infraestrutura pública de combate ao fogo do município;
- e) Identificar a tipologia construtiva mais vulnerável ao risco de incêndio em edificações.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Histórico da prevenção e combate ao fogo

A partir do momento em que o homem deixou de ser nômade, para fixar-se em um local, surgiram necessidades diversas, e, a preocupação e as habilidades de combate ao fogo tornaram-se indispensáveis para proteger as comunidades da ameaça que ele este representa.

Na Grécia, no século VII a.C. o sistema funcionava por meio de sentinelas noturnos, que faziam a vigilância de suas cidades e soavam alarmes em caso de incêndio. Também por necessidade, Roma, em 64 d.C. decidiu implantar o sistema, quando a capital do Império encontrou-se inteiramente devastada pelas chamas. O incidente fez nascer o primeiro Corpo dedicado exclusivamente ao enfrentamento do fogo.

Com os séculos, estas organizações evoluíram e no século XVIII a invenção de bombas e mangueiras de incêndio deram origem a uma nova era na luta e controle do fogo.

Era o fim da época dos baldes e o começo do ataque aos incêndios, com o lançamento de jatos de água em várias direções. A companhia de sessenta “guarda bombas” uniformizados, sujeitos ao militarismo, instituídos por Napoleão Bonaparte em Paris, no ano de 1811 foi um dos primeiros Corpos de Bombeiros organizados nos moldes atuais. Em pouco tempo, essas corporações alcançaram as grandes cidades ocidentais.

No Brasil, a primeira Corporação de Bombeiros foi criada pelo Imperador Dom Pedro II em 1856. No início ela não possuía caráter militar, fato esse já classificado como um problema pelo seu primeiro comandante o então Major Moraes Antas, em 1860 quando foi criado de maneira definitiva já é excluído de seus quadros a presença de civis tal feito ocorre por solicitação do Diretor Geral Moraes Antas que define a Disciplina Militar como caráter crucial para o combate a incêndio e foi somente em 1880 que seus integrantes passaram a ser classificados dentro de uma hierarquia militarizada.

Em 1881 é promulgado o novo regulamento do Corpo de Bombeiros da Corte que institui pela primeira vez o caráter de força auxiliar do exército, contando em seu texto:

Art. 1º O Corpo de Bombeiros da Corte tem por fim principal o serviço de extinção de incendios na cidade do Rio de Janeiro e seus suburbios.

Paragrapho unico. Em caso de guerra, porém, o Governo poderá empregar-o como corpo de sapadores ou pontoneiros; dando-lhe, neste caso, a organização do batalhão de engenheiros.

17 de dezembro de 1881 é criado o primeiro Estado Maior em um Corpo de Bombeiros, sendo esse o Estado Maior do Corpo de Bombeiros da Corte.

Com a Proclamação da República, os Estados que possuíam melhores condições financeiras passaram a constituir seus próprios Corpos de Bombeiros. Ao contrário do Corpo de Bombeiros da Capital Federal, que desde o início fora concebido com completa autonomia, essas Corporações foram criadas dentro da estrutura das Forças Estaduais, antiga denominação das atuais polícias militares.

Em 1915 a legislação federal passou a permitir que as forças militarizadas dos Estados pudessem ser incorporadas ao Exército Brasileiro, em caso de mobilização nacional.

Em 1917 a Brigada Policial e o Corpo de Bombeiros da Capital Federal tornaram-se oficialmente Reservas do Exército; condição essa a seguir estendida aos Estados. Nesse período os Corpos de Bombeiros, como integrantes das Forças Estaduais, participaram com brio dos principais conflitos armados que atingiram o país.

Essa condição foi alterada após as Revoluções de 1930 e de 1932; sendo imposto pelo Governo Federal a desmilitarização dos Corpos de Bombeiros (CBs) em 1934. Isso objetivava diminuir o poderio das forças militares estaduais, as quais ameaçavam o equilíbrio do poder bélico no país.

Com o fim da Segunda Guerra Mundial e a conseqüente queda do Estado Novo, as Forças Estaduais voltaram ao completo controle dos Estados; passando-se a permitir a militarização dos CBs, desde que estes fossem reincorporados às PMs.

Em 1967 foi criada a Inspeção Geral das Polícias Militares (IGPM), subordinada ao então Ministério da Guerra; a qual passou a gerenciar diversas mudanças nas estruturas das polícias militares (e por conseguinte nos Corpos de Bombeiros), inserindo padronizações e estabelecendo exclusividades.

Com o fim do Governo Militar e a instituição de uma nova Constituição em 1988, os Estados passaram a dispor de autonomia para administrar suas Forças de Segurança da maneira que melhor lhes conviesse.

A maioria optou por desvincular os Corpos de Bombeiros das Polícias Militares.

O termo Militar foi inserido na década de noventa para destacar a condição dos Corpos de Bombeiros como Força Auxiliar e Reserva do Exército Brasileiro, bem como a de Militares dos Estados, situação essa reafirmada na Constituição Federal de 1988.

No Rio Grande do Sul, em 2014 teve início um processo de separação dos Bombeiros da Brigada Militar, o que se deu por completo em 2017. Mesmo após a separação a estrutura hierárquica segue a mesma da Brigada Militar.

3.2 Objetivos da prevenção contra incêndios

Conforme Brando (2013), os objetivos dos investimentos na prevenção contra incêndio são resumidos em:

- Proteção da vida humana;
- Proteção do patrimônio (em todas as esferas, seja físico, intelectual ou relevância histórica em um contexto);
- Continuidade dos processos produtivos;

3.3 Definição e caracterização das medidas de combate ao fogo

As medidas de combate a incêndio, conforme normativas do Corpo de Bombeiros do Rio Grande do Sul podem ser classificadas em passivas e ativas, conforme o que segue:

Passivas, são as medidas de proteção que devem ser tomadas durante a elaboração do projeto arquitetônico e de seus complementares, com o objetivo de evitar ao máximo a ocorrência de um foco de incêndio, e, caso aconteça, reduzir as condições propícias para o seu crescimento e alastramento para o resto da edificação e para as edificações vizinhas.

As principais medidas passivas de combate a incêndio são:

- Afastamento entre edificações
- Segurança estrutural das edificações
- Compartimentações horizontais e verticais
- Controle da fumaça de incêndio
- Controle dos materiais de revestimento e acabamento
- Controle das possíveis fontes de incêndio
- Saídas de emergência
- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas
- Brigada de incêndio
- Acesso das viaturas do corpo de bombeiros junto à edificação

As proteções ativas ou de combate ao fogo, são as medidas de proteção de reação ao fogo que já está ocorrendo, sendo formadas por sistemas e equipamentos que devem ser acionados e operados, de forma manual ou automática, para combater o foco de fogo, com o objetivo de extingui-lo ou, em último caso, mantê-lo sob controle até sua extinção, fazendo parte desta modalidade:

- Sistema de detecção e alarme de incêndio

- Sistema de sinalização de emergência
- Sistema de iluminação de emergência
- Sistema de extintores de incêndio
- Sistema de hidrantes ou mangotinhos
- Sistema de chuveiros automáticos (“sprinklers”)
- Sistema de espuma mecânica, em alguns tipos de risco.
- Sistema de gases limpos ou CO2, também em alguns tipos de risco.

3.4 Legislação vigente

Com relação à prevenção de incêndio, é necessário o atendimento a todos os níveis de exigência. Na hipótese de inexistência de legislação municipal, recorreremos à legislação Estadual, e, no caso de inexistência destas, recorreremos às Normas Regulamentadoras - Federais.

Existem casos em que a legislação de um Estado brasileiro orienta a observância à legislação de outro Estado como referência, e, assim deve ser. Via de regra uma legislação estadual não contraria uma Norma Regulamentadora Federal (NR), entretanto, a legislação Estadual é atualizada com menor frequência em relação às NRs.

Em uma situação em que se atenda a legislação municipal, estadual e Federal e mesmo assim restem lacunas ou incertezas, é prudente a consulta na legislação internacional, onde a legislação Norte Americana National Fire Protection Association NPFA é reconhecida internacionalmente, servindo de base para diversas legislações de outros países.

3.4.1 Legislação Municipal

A Lei Municipal Complementar nº 399, de 07 de novembro de 2016, institui o Código de Obras no âmbito do Município de Passo Fundo e dá outras providências; no Artigo 23, inciso IX deste documento, fica estabelecido: Apresentação de certificado de Aprovação do Plano de Prevenção e de Proteção Contra Incêndios (PPCI), expedidos pelo Corpo de Bombeiros, quando for o caso;

Lembrando, que somente edificações com finalidade comercial de toda natureza e residencial quando multifamiliares são condicionadas a apresentação deste documento.

3.4.2 Legislação Estadual

No âmbito Estadual, existe uma Lei a ser obedecida, sendo elas:

Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013 atualizada em 22 de dezembro de 2016.

Estabelece normas sobre segurança, prevenção e proteção contra incêndios nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.

Esta Lei é a “Lei de Incêndio” do Rio Grande do Sul, sendo ela que baliza as tomadas de decisões no que se refere as aprovações e a prevenção de incêndio. É esta Lei que determina a obrigatoriedade da elaboração do Plano de Prevenção Contra Incêndio (PPCI), e que também libera da obrigatoriedade deste documento as seguintes edificações:

I - edificações de uso residencial exclusivamente unifamiliares;

II - residências exclusivamente unifamiliares localizadas em edificação com ocupação mista de até 2 (dois) pavimentos, desde que as ocupações possuam acessos independentes;

III - propriedades destinadas a atividades agrossilvipastoris, excetuando-se silos e armazéns;

IV - empreendedor que utilize residência unifamiliar, sem atendimento ao público ou estoque de materiais.

Esta mesma Lei Estadual determina no seu artigo quinto que:

Fica proibida, no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul, a expedição de quaisquer licenças e/ou autorizações precárias, provisórias e definitivas de funcionamento, pelo município, no âmbito de suas competências, sem a apresentação, por parte do proprietário ou de seu procurador, ou responsável pelo uso da edificação, do APPCI, ou do CLCB, expedido pelo CBMRS.

Curiosamente, a Lei não aborda questões urbanísticas, e a única menção ao sistema público de apoio ao combate ao fogo, é no Artigo 52, que diz:

Ao CBMRS caberá o planejamento e a orientação junto aos órgãos municipais prestadores dos serviços de água e esgoto, ou seus concessionários, para instalação de hidrantes públicos, sendo destes a responsabilidade por sua instalação, funcionamento e manutenção.

Os decretos legislativos, atos do Governo aprovados em plenário contribuem com esta Lei de Incêndio. Complementar a esta Lei, existem 05 Decretos válidos, sendo eles:

1. Decreto nº 37.312, de 20 de março de 1997:

Estabelece a obrigatoriedade de colocação de hidrantes de combate ao fogo na rede pública de abastecimento de água.

2. Decreto nº 37.313, de 20 de março de 1997:

Dispõe sobre o funcionamento dos serviços civis auxiliares de combate ao fogo, de prevenção de incêndios e de atividades de defesa civil.

3. Decreto nº 51.518, de 26 de maio de 2014. (Atualizado até o Decreto nº 54.527, de 15 de março de 2019):

Regulamenta o Conselho Estadual de Segurança, Prevenção e Proteção Contra Incêndio – COESPCCI, e o Conselho Regional de Segurança, Prevenção e Proteção Contra Incêndios – CORPPCI, de que trata o art. 9º da Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013.

4. Decreto nº 51.803, de 10 de setembro de 2014 - Compilado. (Atualizado até o Decreto nº 55.332, de 25 de junho de 2020):

Regulamenta a Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e alterações, que estabelece normas sobre segurança, prevenção e proteção contra incêndio nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul.

5. Decreto nº 51.803, de 10 de setembro de 2014 - Completo. (Atualizado até o Decreto nº 55.332, de 25 de junho de 2020):

Regulamenta a Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e alterações, que estabelece normas sobre segurança, prevenção e proteção contra incêndio nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul.

O primeiro dos decretos é o mais representativo do ponto de vista urbanístico e dos parâmetros de prevenção e combate ao fogo, pois estabelece de forma objetiva que LOTEAMENTOS e DESMEMBRAMENTOS realizados na área urbana dos municípios deverão possuir hidrantes instalados, sendo a responsabilidade de instalação e manutenção deles por parte do órgão de abastecimento e fornecimento de água da comunidade local.

Complementar a estes cinco decretos, existem sete portarias, sendo:

1. Portaria CBMRS nº 005/2016:

Instituí a certidão de situação cadastral de Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio – PPCI/Plano Simplificado de Prevenção e Proteção Contra Incêndio – PSPCI e dá outras providências.

2. Portaria CBMRS nº 006/2016:

Estabelece procedimentos acerca da transição das edificações e áreas de risco de incêndio enquadradas nos incisos I e II, do art. 7º, e art. 35-A, do Decreto Estadual n.º 53.280, de 1º de novembro de 2016.

3. Portaria CBMRS nº 009/2018 - Versão corrigida:

Corrige o enquadramento ocupacional de atividades econômicas da divisão F-6 previstas na Tabela 3.1 do Anexo Único do Decreto Estadual n.º 53.280, de 1º de novembro de 2016.

4. Portaria CBMRS nº 010/2018:

Estabelece procedimentos para aplicação da Resolução Técnica CBMRS n.º 05, Parte 1.1 – Processo de segurança contra incêndio: Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio na forma completa, conforme Lei Complementar n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e suas alterações, e Decreto Estadual n.º 51.803, de 10 de setembro de 2014, e suas alterações.

5. Portaria CBMRS nº 011/2018:

Estabelece as competências e atribuições do Departamento de Segurança, Prevenção e Proteção Contra Incêndio, das Divisões de Segurança Contra Incêndio, Seções de Segurança Contra Incêndio e Setores de Segurança Contra Incêndio e estabelece o canal técnico.

6. Portaria CBMRS nº 012/2019:

Estabelece procedimentos complementares para o cumprimento da Resolução Técnica CBMRS Nº 05, Parte 06/2018 – Fiscalização.

7. Portaria CBMRS nº 012/2020:

Estabelece à carga de incêndio para atividades econômicas não relacionadas na Tabela 3.1 do Decreto Estadual n.º 51.803, de 10 de setembro de 2014, atualizado até o Decreto Estadual n.º 55.148, de 26 de março de 2020.

Entre as portarias, a Portaria CBMRS 011/2018 é a portaria com maior impacto nas relações urbanísticas, pois é ela quem determina as competências e atribuições do Departamento de Segurança, Prevenção e Proteção Contra Incêndio, instituindo a este as responsabilidades sobre investigação, diagnóstico e proposições aos assuntos correlatos ao fogo.

Complementar às portarias, existem 24 Resoluções Técnicas, sendo a mais importante delas para este trabalho a Resolução Técnica CBMRS n.º 16/2017, que estabelece as condições mínimas para a instalação de hidrantes urbanos, atendendo ao previsto na Lei Complementar n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e suas alterações, Decreto Estadual n.º 37.312, de 20 de março de 1997 e Decreto Estadual n.º 51.803, de 10 de setembro de 2014, e suas alterações.

Esta resolução técnica determina no Item cinco, que *os hidrantes urbanos devem ter um raio de ação de no máximo 300 m, cobrindo toda a área urbana; e ainda os hidrantes urbanos devem ser instalados a 03 (três) metros das esquinas nos cruzamentos entre vias, ou no meio das quadras com mais de 100 m de extensão, atendendo a posição das bocas expulsoras, conforme previsto no Anexo “A”*.

Fica evidente que a legislação de prevenção e suporte ao combate ao fogo existe e é criteriosa em todos os parâmetros, tanto que a definição e detalhamento da instalação de hidrantes segue a ABNT NBR 5667 – Hidrantes urbanos de incêndio de ferro fundido dúctil, complementar pela ABNT NBR 12218 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público.

Complementando ainda a legislação, existem 16 Instruções Normativas e 7 Instruções Técnicas que também tratam sobre segurança e prevenção de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul.

A melhor forma de acompanhar a atualização da legislação é buscar a informação diretamente na página oficial do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul, www.bombeiros.rs.gov.br/inicial.

3.4.3 Legislação Federal

A Lei Brasileira Sobre Prevenção e Combate a Incêndio – Lei nº 13.425 de 30 de março de 2017, estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público e dá outras providências.

Esta Lei é complementada por diversas normas regulamentadoras (NR), e, entre essas normas, destacam-se as orientações contidas na NR-23 - Proteção Contra Incêndios, NBR 12693/1993 - Extintores de Incêndio e NBR 13714/2003 – Hidrantes.

A NR-23 alerta os empregadores quanto a importância e necessidade de adoção de medidas de prevenção de incêndios nos locais de trabalho, a fim de que a integridade física dos trabalhadores seja preservada.

A NBR 12693/1993 fixa as condições exigíveis para projeto e instalação de sistemas de proteção por extintores portáteis e/ou sobre rodas, sendo aplicada a riscos isolados que necessitem desse sistema de proteção para salvaguardar pessoas e bens materiais. Já a NBR 13714/2003, por sua vez, fixa as condições mínimas exigíveis para dimensionamento, instalação, manutenção, aceitação e manuseio, bem como as características dos componentes

de sistemas de combate ao incêndio por hidrantes e mangotinhos para uso exclusivo de combate a incêndio em edificações com área construídas superior a 750 m² e/ou altura superior a 12 m.

Percebe-se que parâmetros de legislação existem nas três esferas administrativas do país, o que contribui para uma situação de prevenção de risco de incêndios.

3.5 A experiência internacional

A Segurança Contra Incêndio é encarada como uma área de atuação da engenharia e arquitetura, tem relevância de ciência e é uma área de pesquisa, desenvolvimento e ensino, na América do Norte, Europa e Japão.

3.5.1 A segurança contra incêndio nos USA

Segundo MOCADA, J.A., nos Estados Unidos, cada estado tem seu código de obras, os quais na imensa maioria seguem os padrões da Associação Nacional de Proteção contra Incêndio (NFPA).

A autoridade competente analisa o projeto de construção, com especial atenção para a segurança dos ocupantes e proteção contra incêndios, utilizando inspetores técnicos qualificados. Muitos dos inspetores deles são certificados pela NFPA como Inspetores de Incêndios (Certified Fire Inspectors), Inspetores de Edificações (Certified Building Inspectors) e/ou Analistas de Projetos contra Incêndio (Certified Fire Plan Examiners).

Ainda conforme MOCADA, em jurisdições maiores, os inspetores podem ser também engenheiros de proteção contra incêndios com certificação profissional (Professional Engineers).

Deve-se mencionar que em edificações com riscos de sinistros mais significativo, como edifícios altos, indústrias, instalações petrolíferas e químicas, as seguradoras (incluindo corretores de seguros e resseguradoras) desempenham um papel importante, que pode ser descrito também como uma “autoridade competente”.

A seguradora, com seus inspetores de riscos, define, revisa e aprova a segurança contra incêndios em uma edificação. Muitos dos inspetores de riscos recebem um treinamento rigoroso por parte de seus empregadores, e é cada vez mais comum ver que esses profissionais têm a certificação NFPA como Especialistas em Proteção contra Incêndios (Certified Fire Protection Specialist).

Todos os engenheiros que atuam em consultoria de engenharia de incêndios, sejam ou não formados em proteção contra incêndios, devem passar por um exame de certificação (Board Examination) em proteção contra incêndios, no Estado onde moram.

Se aprovados, recebem o título de engenheiros profissionalmente qualificados (Professional Engineer, conhecido pela sigla PE), que lhes permite projetar sistemas e assinar projetos em sua área de especialidade.

3.5.1.1 A Associação Nacional de Proteção contra Incêndio (NFPA)

A Associação Nacional de Proteção contra Incêndio (NFPA) – USA - é uma associação comercial dos Estados Unidos, com alguns membros internacionais, que cria e mantém manuais referenciais para uso pelos governos locais no que tange a segurança contra incêndio; isso inclui publicações de códigos de obra, recomendações sobre equipamentos utilizados pelos bombeiros, e brigada de incêndio.

O NFPA foi fundada em 1896 por um grupo de Empresas Seguradoras, com o objetivo declarado de padronizar o novo e crescente mercado de sistemas de extinção de incêndio.

O alcance da influência da NFPA cresceu desde o uso de sprinklers e extintores de incêndio em edificações, para a inclusão de sistemas de controle e prevenção de incêndio eletrônicos, e, em seguida estabelecendo referências em quase todos os aspectos dos projetos executivos de edificações.

Sua adesão original era limitada às empresas seguradoras, e não havia nenhuma representação das indústrias.

Este parâmetro mudou em 1904 para permitir que indústrias e indivíduos participem no desenvolvimento dos manuais e códigos a serem promulgados pela NFPA.

O primeiro departamento de bombeiros a ser representado na NFPA foi o Departamento de Bombeiros de Nova York em 1905, apesar de sua participação ter diminuído de forma constante desde então.

Hoje, a NFPA inclui representantes de alguns departamentos de bombeiros, muitas companhias de seguros de incêndio, muitas associações de manufatura, alguns sindicatos, muitas associações comerciais e associações de engenharia.

NFPA define sua missão da seguinte forma: "Nós ajudamos a salvar vidas e reduzir danos, com informação, conhecimento e paixão." [2]

Os membros da NFPA totalizam mais de 65.000 pessoas em todo o mundo.

Patrocinando uma variedade de campanhas de salvamento e programas de treinamento, a NFPA dedica grande parte de seus esforços para proteger vidas e bens através da educação.

A organização fornece muitos recursos para incêndio, elétrica e instruções de segurança de vida. Os programas de divulgação da NFPA incluem:

A Semana Anual de Prevenção de Incêndios, em outubro, uma campanha nacional para a qual a NFPA tem sido o patrocinador oficial desde 1922;

Remembering When, um programa desenvolvido para abordar as principais causas de lesões e morte entre os adultos mais velhos;

Risk Watch e Learn Not To Burn, programas desenvolvidos para abordar as principais causas de lesões e morte entre crianças;

Uma variedade de programas que se concentram no alcance de alto risco;

A NFPA supervisiona as operações de várias campanhas de advocacia dedicadas ao aumento da segurança e conscientização contra incêndios, incluindo a Iniciativa de Extintor de Incêndio, Trazendo Segurança para Casa; Programa de treinamento em segurança de veículos elétricos; A Coalizão para Cigarros à Prova de Incêndio; Firewise Comunidades / EUA; E a aliança para parar o consumidor Fireworks. NFPA é um membro do conselho fundador da organização sem fins lucrativos Home Fire Sprinkler Coalition (HFSC).

Como parte do seu compromisso de melhorar a segurança pública através da adoção e aplicação de códigos e normas ANSI chave, NFPA torna todos os seus códigos e normas disponíveis para revisão on-line pelo público. Os textos completos dos documentos de normas estão disponíveis no site da NFPA para visualização, mas não para impressão.

Todos os códigos e padrões da NFPA são desenvolvidos e periodicamente revisados por aproximadamente 7.000 membros voluntários do comitê com uma vasta gama de experiência profissional.

3.5.1.2 O Corpo de Bombeiros da Cidade de Nova Iorque

O Corpo de Bombeiros da Cidade de Nova Iorque (New York City Fire Department ou Fire Department City of New York – FDNY) é o corpo de bombeiros da cidade de Nova York e tem a responsabilidade de proteger os cidadãos e as propriedades dos riscos de incêndio.

O FDNY é o maior departamento de incêndio dos Estados Unidos e o segundo maior do mundo depois do Corpo de Bombeiro de Tóquio, no Japão. Tem aproximadamente 11.600 policiais uniformizados e mais de 3.200 bombeiros e paramédicos uniformizados.

3.5.2 A segurança contra incêndio no Japão depois de 1945

Após a Segunda Guerra Mundial e com a ocupação americana entre 1945 e 1952, as forças de segurança pública no Japão foram reorganizadas, em especial o aparato policial e de defesa civil. A influência americana na reorganização desses serviços foi considerável, passando o país a contar com instituições inspiradas nos moldes americanos.

O sistema que existia até então, tanto para a polícia como para os bombeiros, oriundo da restauração Meiji em 1868, era fruto de modelos mais centralizados, de inspiração europeia, baseado em modelos da França e Prússia, como do processo de modernização japonês inserido no contexto da Segunda Revolução Industrial nesse período.

Para as forças americanas de ocupação no pós 1945, era necessário “recriar” o modelo de organização policial e de defesa civil para um padrão mais próximo àquele encontrado nos EUA naquele período, baseado no policiamento e na organização dos bombeiros vinculados ao poder local. Buscava-se assim, descentralizar o poder das forças de segurança japonesas, associadas ao período expansionista e militarista do Japão, entre 1870 e 1945, o qual concentrava no Mistério do Interior bombeiros, polícia, saúde pública, construções, entre outros, e era a base do controle interno da sociedade Japonesa.

Com a ocupação americana e a promulgação da “Law of fire defense organization” [Shobo Soshiki Ho], em 1948 já sob a ocupação americana, os bombeiros foram separados da força policial. A partir de então foram estabelecidos departamentos de bombeiros independentes em cidades e vilas, como instituições vinculadas ao poder local.

Por esse novo modelo de organização, baseado na estrutura americana de defesa civil, cabia as prefeituras a organização e manutenção desses serviços com a criação de corpos de bombeiros locais. As metrópoles e cidades maiores ficaram contando com corpos de bombeiros profissionais, as cidades menores e as vilas estabeleceram bombeiros voluntários.

O sistema de bombeiros no Japão ficou organizado como um sistema horizontal de instituições, com base no poder local, coordenado em nível nacional pela Fire Defence Agency, vinculada ao Ministry of Home Affairs. Essa Agência determina as normas e procedimentos a serem seguidos pelos bombeiros em todo o país, assim como as academias de formação dos bombeiros devem ministrar seus cursos.

Desde meados da década de 1980, o Japão dispunha de aproximadamente 120.000 bombeiros profissionais; 1.069.000 bombeiros voluntários; 23.000 caminhões de incêndio. Existem também departamentos de bombeiros e postos de bombeiros em 79% das cidades japonesas.

3.5.2.1 O Caso de Tóquio: Corpo de Bombeiros

Tóquio possui um corpo de bombeiros altamente qualificado e preparado. Realizar missões de defesa civil e combates a incêndios, em uma região metropolitana de aproximadamente 25 milhões de habitantes - capital e centro financeiro do país, requer organização e eficiência, fatores determinantes na sociedade japonesa.

O Corpo de Bombeiros de Tóquio, TFD [Tokyo Fire Department] fundado em 1882, é um dos maiores do mundo em termos de equipamentos, efetivos e atuação diária. Para tanto possui aproximadamente 17.500 membros, 80 postos principais de bombeiros, 206 postos de bombeiros de menor dimensão, 1839 veículos especializados - sendo 486 auto bombas, 31 caminhões de resgate, 204 ambulâncias, 48 auto tanques, 20 motocicletas especializadas, 5 robôs de combate a incêndios, 6 helicópteros, 9 barcos de combates a incêndios, 85 plataformas aéreas e mais 15 caminhões especializados.

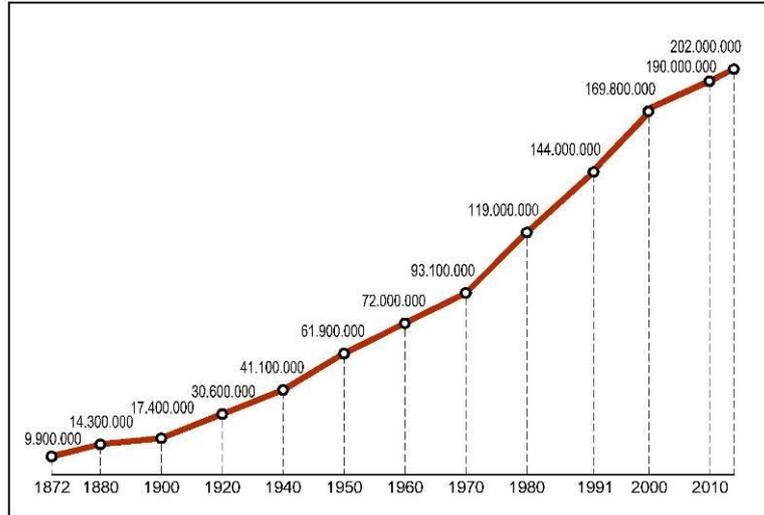
3.6 Evolução urbanística brasileira

O processo de urbanização nos países em desenvolvimento é uma das mais agressivas formas de relacionamento entre o homem e o meio ambiente (AGNES F.B. 2004). Em escala mundial, as cidades até aproximadamente o ano de 1900 eram menores, mais harmônicas e, mesmo quando erguidas em locais ambientalmente frágeis, agrediam menos o meio ambiente, comparativamente ao presente. O Brasil deste período apresentava-se como uma região continental essencialmente extrativista e agrícola.

No primeiro censo demográfico realizado no Brasil (1872) foi constatado que a população daquela época era de 10 milhões de habitantes. Em 1900 o número de habitantes foi para 17,4 milhões e em 1940 atingiu 41,2 milhões de pessoas. No século XX, o número de pessoas no Brasil aumentou em cinco vezes o seu total. Em 28 de Agosto de 2014, o IBGE divulgou em nota oficial, que em Primeiro de Julho de 2014 a população do Brasil alcançou a marca de 202,7 milhões de pessoas.

Em oito décadas passamos de 40 milhões para 210 milhões de habitantes, e a população urbana passou de 44% para os atuais 85%.

Figura 1 – Curva de crescimento da população no Brasil 1872 / 2014.

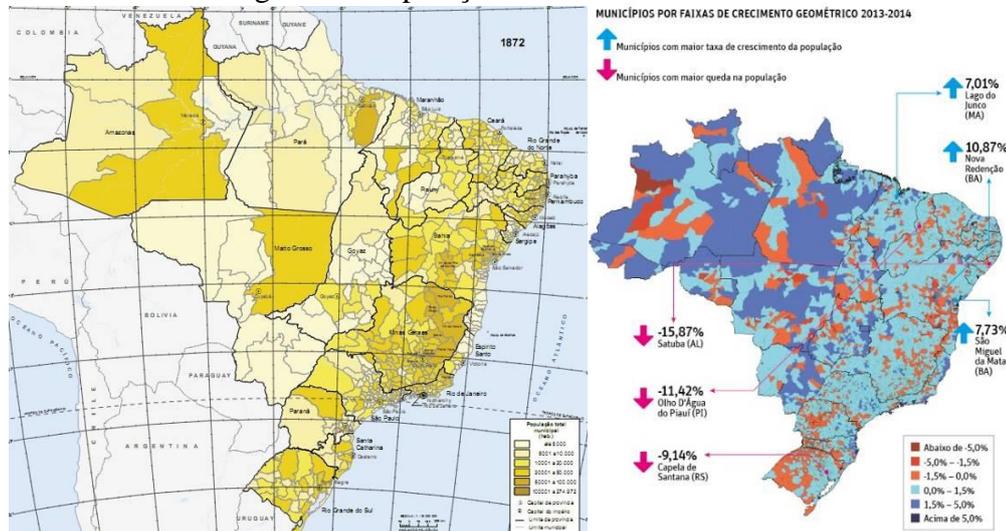


Fonte: Autor (2014).

Desde a revolução industrial (algum período entre 1760 e 1840), o processo de crescimento das cidades acelerou vertiginosamente por duas razões que se relacionam inversamente; a concentração da população nos centros industrializados pela necessidade de mão-de-obra e a gradativa redução do número de trabalhadores no campo.

No Brasil, nada foi diferente. Conforme dados e mapas do IBGE, é possível comprovar a alteração no comportamento da população, e por consequência a alteração dos moldes de viver nas cidades.

Figura 2 – População no Brasil 1872 / 2014.



Fonte: IBGE (2014).

O Século XX foi o século da urbanização, com o predomínio da cidade sobre o campo, e a necessidade de adoção de conceitos como metrópole, megalópoles e regiões metropolitanas com a finalidade de organizar e classificar a dinâmica urbana nos grandes centros, entretanto, a ideia de que as cidades brasileiras não foram planejadas é falsa.

Nossas cidades, sim, foram planejadas. Porém, ao longo dos anos, o crescimento da população urbana não teve suporte no mesmo ritmo pelo crescimento e oferta de serviços e infraestruturas urbanas aptas a atender a população.

Outro fator significativo com relação ao urbanismo nacional é que por vezes, o amadurecimento social não permitiu tratar com prioridade diversos aspectos fundamentais do território, tais como o planejamento urbano, o uso e a ocupação do solo e as diretrizes mínimas de equidade e sustentabilidade.

Passo Fundo, morfológica e organizacionalmente uma típica cidade média brasileira, não foge deste cenário; teve o seu pico de crescimento populacional entre as décadas de 1950 e 1980 e a expansão significativa da área urbana nas décadas de 2000 e 2010 em virtude da facilidade de crédito e dos programas sociais de acesso à moradia como o Minha Casa Minha Vida.

Assim como no Brasil, o planejamento urbano de Passo Fundo é um compilado de trajetórias e abordagens variadas, partindo pelos modelos com inspiração europeia, modelos cartoriais e tecnocratas, percorrendo por planos que nem mapas da cidade apresentaram.

Conforme Flávio Villaça, o processo de urbanização brasileiro se divide em 5 Fases, sendo:

- 1ª fase | 1875 - 1930 | Planos de embelezamento;
- 2ª fase | 1930 - 1965 | Planos de conjunto;
- 3ª fase | 1965 - 1971 | Planos de desenvolvimento integrado;
- 4ª fase | 1971 - 1992 | Planos sem mapas;
- 5ª fase | 1992 – 1988/2001 | Constituição de 1988 e Estatuto da Cidade.

3.6.1 1ª fase | 1875 - 1930 | Planos de embelezamento

Planos baseados na tradição europeia, que tinham como objetivo o dito “embelezamento” das cidades. Na prática, isso significava ruas mais largas e a população e as habitações de baixa renda sendo empurradas para áreas distantes da região central. Geralmente as intervenções ficavam restritas a áreas específicas da cidade, como o centro.

A fase foi marcada pela chamada política de “higienismo” – acabar com os cortiços e deixar a cidade mais “bela” com base em modelos europeus. No Rio de Janeiro, por exemplo, a referência era a Paris de Haussmann, e o processo deu início ao crescimento da cidade informal, com a ocupação dos morros pela população mais pobre. Nessa época, ainda não havia uma denominação formal de “planejamento urbano” ou estruturas formais com esse fim na administração pública – o período foi marcado pela necessidade de rompimento com o passado colonial e a adesão ao “moderno”.

3.6.2 2ª fase | 1930 - 1965 | Planos de conjunto

Os planos passam a olhar para a cidade de forma mais ampla, preocupando-se com diretrizes válidas para todo o território e não apenas determinadas regiões. Entram aqui os zoneamentos, a legislação sobre uso e ocupação do solo e a articulação dos bairros com o centro a partir de sistemas de transporte.

É quando começa a se falar em “caos urbano”, crescimento desordenado e a necessidade de planejar as cidades de forma mais consistente. Surgem iniciativas como o Plano de Avenidas, de São Paulo, e o Plano Agache, no Rio de Janeiro, que abordam diversos aspectos do ambiente urbano, como legislação urbanística, habitação, ordenamento territorial.

3.6.3 3ª fase | 1965 - 1971 | Planos de desenvolvimento integrado

Nesta fase, os planos começam a incorporar outros aspectos além dos relacionados ao território, como os econômicos e sociais. Tornaram-se documentos cada vez mais densos e complexos, tocando em questões sociais distantes dos interesses da classe dominante, o que passou a dificultar o processo de aprovação.

Nesse momento, entram em jogo as questões metropolitanas e o planejamento não restrito somente aos limites de um município. O que acontecia, porém, é que muitas vezes acabavam surgindo planos descolados da realidade, excessivamente técnicos e longos.

3.6.4 4ª fase | 1971 - 1992 | Planos sem mapas

Como resposta à fase anterior, aqui os planos passam a renunciar aos diagnósticos técnicos muito extensos e até mesmo dos mapas que ilustravam as medidas propostas. Apresentam apenas diretrizes e objetivos gerais, ocultando conflitos de interesses em relação

ao espaço urbano. A busca por simplificar o conteúdo errou a mão, e os planos acabaram reduzidos quase a cartas de intenções.

3.6.5 5ª fase | 1992 – 1988/2001 | Constituição de 1988 e Estatuto da Cidade

Com a democratização do país, o processo de planejamento urbano deixa de ser tratado como “neutro” e passa a ser visto como um processo político e de participação social. A Constituição de 1988 reconhece os planos diretores como principal instrumento de implementação da política de desenvolvimento e expansão urbana municipal. E o Estatuto da Cidade, instituído em 2001, estabelece o “direito à cidade sustentável”, elencando princípios e diretrizes que devem ser adotados nos planos diretores, obrigatórios para cidades com mais de 20 mil habitantes.

As novas legislações estabelecem uma nova fase na história do planejamento urbano brasileiro, com o objetivo de construir territórios que promovam ao mesmo tempo justiça social, desenvolvimento econômico e preservação do meio ambiente. Mas ainda há chão pela frente – e as cidades podem e devem se valer de seus planos diretores para construir um ambiente urbano eficiente, inclusivo e sustentável.

Atualmente, temos 19 anos de planos diretores, e muitos estão entrando agora em processo de revisão, como é o caso de Passo Fundo.

A elaboração, a implementação e a efetividade dos planos sempre estarão sujeitas à conjuntura de cada momento, ao contexto e às disputas políticas, aos atores e interesses envolvidos, à situação econômica e ao nível de envolvimento da sociedade nas discussões. De qualquer forma, as cidades têm nesses instrumentos uma ferramenta para promover a transformação de que precisam.

Quanto à prevenção de incêndio, embora os Planos não tratem diretamente sobre o assunto, eles contribuem para questões básicas de infraestrutura que como largura de vias, afastamento entre edificações, densificação de áreas e verticalização, que, embora passivos, são decisivos no que se refere à preservação da vida, do patrimônio e dos meios de produção nos episódios de incêndio.

Mais uma vez, agora sob a ótica da segurança contra incêndio, o poder público tem a nobre e complexa tarefa de mediar interesses entre o desenvolvimento e o capital, e a segurança e qualidade de vida da população.

3.7 A prevenção de incêndio como infraestrutura urbana

Os estudos acerca do comportamento espacial dos incêndios no Brasil, assim como no mundo estão concentrados principalmente na temática dos incêndios florestais, ambientais, em unidades de conservação ou em áreas rurais de cultivos arbóreos. De um modo geral as pesquisas orbitam em torno de uma perspectiva ambiental.

Quando levada em consideração a área urbana, os estudos estão detidos em incêndios ambientais dentro das áreas urbanas, ademais os estudos acerca dos incêndios ocorridos em residências levando em conta fatores socioambientais e/ou da concentração espacial deste tipo de fenômeno dentro das áreas urbanas ainda são escassos diante da importância da prevenção deste tipo de desastre.

Os incêndios acabam por constituir eventos catastróficos principalmente no meio urbano, por se tratar de um evento devastador por muitas vezes, ocorrer um curto espaço de tempo. Manifestações desta intensidade são capazes de causar riscos na vida cotidiana cidadina, perturbando-a ou desorganizando a circulação e os serviços.

Desta maneira CHERUBINI (2014) aponta que os incêndios urbanos podem causar danos humanos, como mortes ou pessoas afetadas, incluindo feridos, enfermos, mutilados, desabrigados, desalojados, desaparecidos; danos materiais, como destruição ou danificação de unidades habitacionais, obras de infraestrutura e de instalações públicas e privadas; danos ambientais, como poluição atmosférica; prejuízos econômicos públicos e/ou privados, conforme o tipo de instalação que vierem a afetar.

Segundo ROCHA (2006), define-se risco como a combinação da frequência com a consequência de eventos indesejáveis, envolvendo algum tipo de perda. Assim, os incêndios podem ser associados as diversas subdivisões dos riscos socioambientais. Portanto, repensar as cidades para efeito de planejamento sobre uma ótica socioambiental torna-se necessário para o conhecimento sistemático das diferentes funções desenvolvidas no espaço urbano, bem como sua relação com os fatores naturais e sociais ali presentes.

Estudar e compreender os elementos e fatores que propiciam e agravam a ocorrência de incêndios é fundamental, pois isso permite, ao longo dos anos, a elaboração e aperfeiçoamento de índices de cálculo de probabilidade e localização de incêndios, MONTOYA & MARTINEZ (2016) salientam que definitivamente modelos espaciais ajudam a prever áreas potenciais de incêndio de forma mais precisa.

De acordo com COUTO & CANDIDO (1980), a identificação de locais que apresentam maior risco a incêndios facilita o planejamento e as estratégias de prevenção e combate.

Para BATISTA (2000), o zoneamento de risco ou os mapas de risco tem sido empregado com muita eficiência como instrumentos fundamentais no planejamento dos recursos destinados a prevenção e pré-sucessão dos incêndios em vegetação.

Desta maneira, utilizar esse instrumento na ótica do planejamento urbano pode ser de grande valia, também, para a prevenção e determinação de áreas de risco deste tipo de desastre nas áreas urbanas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Visão geral da pesquisa

O Objetivo da pesquisa foi diagnosticar e avaliar o sistema público de combate a incêndio na área urbana de Passo Fundo. Para cumprir com o objetivo, foi elaborada uma pesquisa em quatro etapas, a fim de cumprir os objetivos específicos propostos.

A primeira etapa foi a investigação da localização geográfica dos quartéis do Corpo de Bombeiros de Passo Fundo em relação ao espaço urbano consolidado do município. Complementar à primeira etapa, foram listados os hidrantes públicos disponíveis de Passo Fundo e o mapeamento destes na área urbana da cidade.

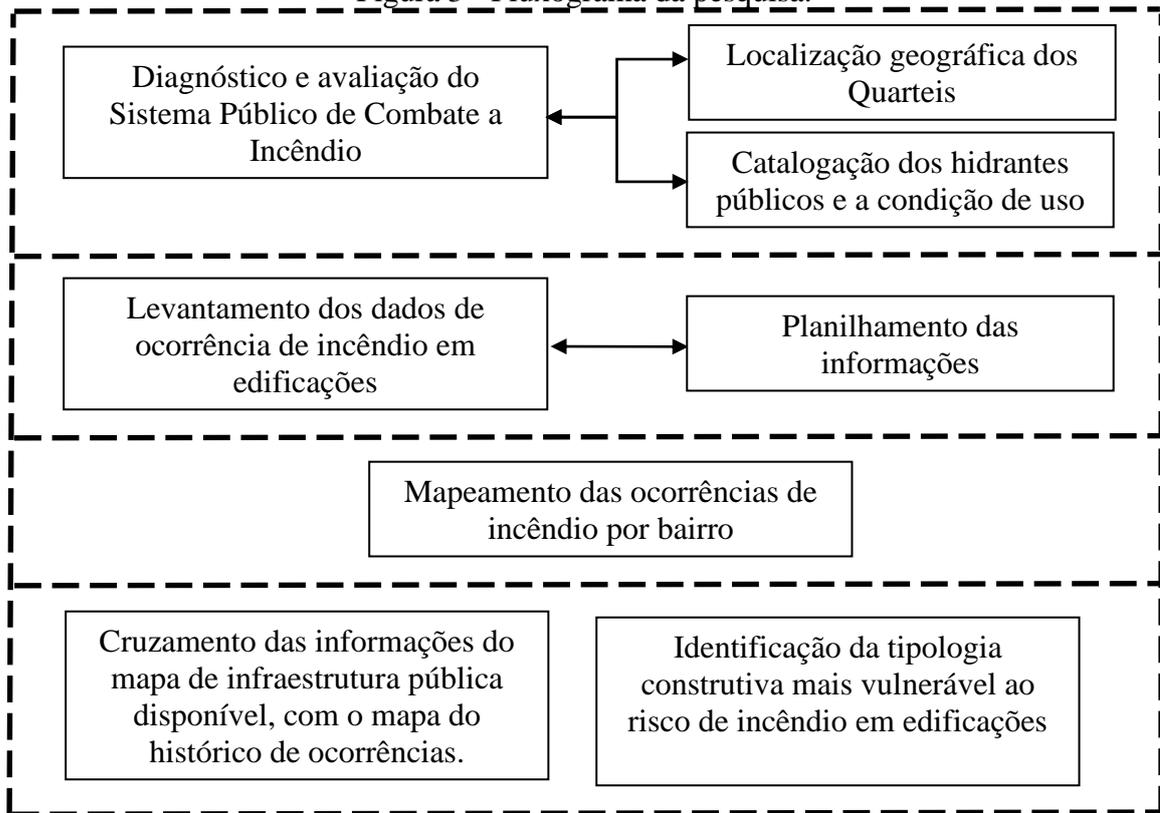
A segunda etapa compreendeu o levantamento dos dados de ocorrência de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo obedecendo ao padrão de informações do Corpo de Bombeiros.

A terceira etapa compreendeu o mapeamento do número de ocorrências de incêndio por bairros, sobre o mapa de bairros da cidade de Passo Fundo, possibilitando a identificação dos bairros com maior e menor concentração de ocorrências de incêndio no período de análise.

A quarta etapa da pesquisa, foi responsável pelo cruzamento das informações do mapeamento de ocorrências de incêndio, com o mapa da infraestrutura pública de combate a incêndio. Juntamente à esta etapa, realizou-se a identificação da tipologia construtiva com maior recorrência de ocorrências de incêndio em edificações.

As etapas da presente pesquisa, cujo detalhamento metodológico se fará nos itens subsequentes, estão apresentadas no fluxograma da Figura 3.

Figura 3 - Fluxograma da pesquisa.



Fonte: Autor (2022).

4.1.1 Escopo do trabalho

Este trabalho se restringiu à caracterização do sistema público de combate a incêndio na área urbana do município de Passo Fundo/RS. O período de análise de dados históricos foi de 12 anos.

4.1.2 Escolha do período de análise 2004/2015

No ano de 2004 foi aprovado e instituído o primeiro Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) do Município de Passo Fundo, estabelecendo diretrizes de uso e índices reguladores à ocupação do espaço urbano da cidade.

No ano de 2007, foi lançado o primeiro Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), do governo federal, o qual destinou investimentos nas áreas de infraestrutura, saneamento e habitação. A facilidade de crédito no período que se estendeu de 2007 até 2014, atendeu uma demanda reprimida no que tange a habitação, a ocupação nas periferias da cidade foi densificada, porém o centro urbano continuou a verticalizar.

O período adotado para análise é relevante por contemplar dados de ocorrência de incêndios anteriores a expansão do mercado imobiliário, e posterior à expansão e à ao PDDI de Passo Fundo (2004), possibilitando estabelecer uma relação entre os fatores. O estudo foi interrompido em Abril de 2015, devido as fichas de ocorrências posterior a este mês de referência ainda não terem sido acondicionadas na forma de livro, portando não são acessíveis ao público externo, e a partir de 2016 as ocorrências estão sendo registradas em formato digital. Porém, como havia uma lacuna de maio de 2015 até dezembro de 2015, optou-se por encerrar o período de coleta de dados até abril de 2015.

4.1.3 Classificação da pesquisa

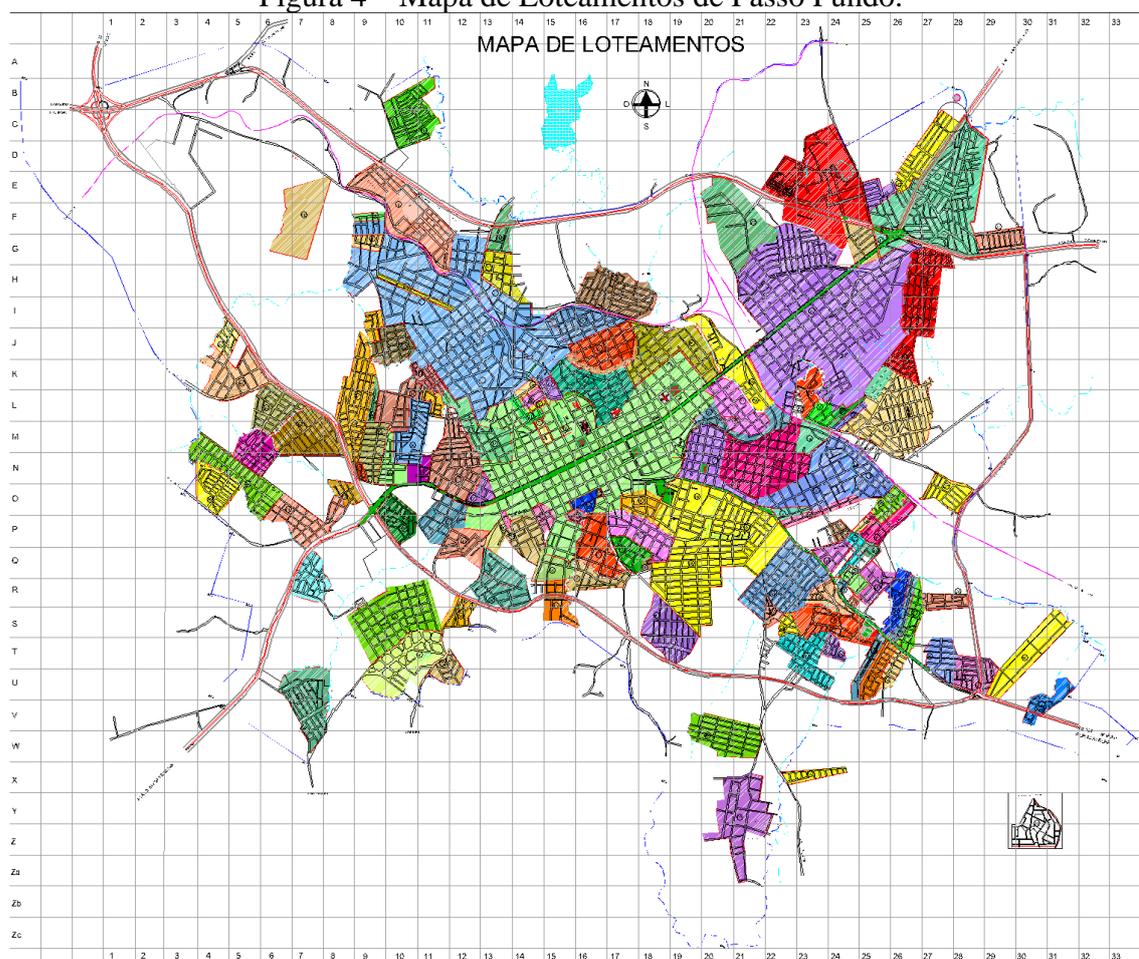
Esta pesquisa tem natureza descritiva e objetiva caracterizar o sistema público e combate a incêndio do município de Passo Fundo/RS.

4.2 O município de Passo Fundo

Nas últimas décadas, a cidade de Passo Fundo firmou-se como a capital do Planalto Médio gaúcho. Tal nomenclatura é coerente devido ao fato de o município ser polo universitário, referência de atendimento em saúde e contar com dinâmica atividade no setor de serviços, no comércio, na indústria e no agronegócio.

A microrregião de Passo Fundo contempla 26 municípios. Conforme mapa da Prefeitura Municipal de Passo Fundo (2016), existiam em dezembro de 2016, 127 bairros no município, conforme Figura 4.

Figura 4 – Mapa de Loteamentos de Passo Fundo.



Fonte: Prefeitura Municipal de Passo Fundo (2016).

Conforme dados da Prefeitura Municipal de Passo Fundo, a cidade localizada a Noroeste do Rio Grande do Sul possuía em 2017 uma população de 198.799 habitantes, distribuídos em uma área de 783,421 km² e mais de 159 anos de história.

A Tabela 1 mostra a evolução populacional quantificada pelo IBGE (2017) de 1991 a 2017.

Tabela 1 - Evolução populacional de Passo Fundo.
Evolução Populacional

| Ano | Passo Fundo |
|------|-------------|
| 1991 | 147318 |
| 1996 | 155297 |
| 2000 | 168458 |
| 2007 | 183300 |
| 2010 | 184826 |
| 2017 | 198799 |

Fonte: IBGE (2017).

O Cadastro Geral da Prefeitura Municipal de Passo Fundo, define como Economia, cada unidade residencial, comercial institucional ou industrial que recolha Imposto Predial Territorial Urbano – IPTU.

No ano de 2017 o número total de economias era de 71.613. Por questões administrativas, o sistema de busca interno da Prefeitura Municipal não permite separar eletronicamente os números de economias por tipo. Manualmente, foram levantados os números de economias residenciais - moradias, excluindo-se as vagas de estacionamento, no município de Passo Fundo no período de 2004 até 2015, onde no último ano do período levantado tinha-se o registro de 67.910 economias.

A Tabela 2 abaixo apresenta os números de economias por ano no período de análise. Percebe-se que o crescimento do número de economias é semelhante ao crescimento populacional apresentado nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 2 - Evolução de economias de Passo Fundo.

| Ano | Economias de Passo Fundo |
|------|--------------------------|
| 2004 | 50756 |
| 2005 | 51222 |
| 2006 | 51570 |
| 2007 | 52463 |
| 2008 | 55406 |
| 2009 | 56108 |
| 2010 | 56810 |
| 2011 | 59698 |
| 2012 | 62323 |
| 2013 | 63944 |
| 2014 | 66097 |
| 2015 | 67910 |
| 2016 | 69737 |
| 2017 | 71613 |

Fonte: IBGE (2017).

3.3 Diagnóstico e avaliação do Sistema Público de Combate a Incêndio

Inicialmente, será realizado um levantamento e caracterização da infraestrutura existente de combate a incêndio, em termos de quartéis existentes e em atividade na cidade de

Passo Fundo – RS. Além disso, por meio de levantamento in loco e de informações repassadas pelo 7ºCrB de Passo Fundo, serão levantados e mapeados os hidrantes públicos existentes, bem como será caracterizada as condições de uso deles.

3.4 Levantamento dos dados de ocorrência de incêndio em edificações

Esta pesquisa é fundamentada em dados históricos de ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo, fornecidos pelo 7ºCrB de Passo Fundo.

Após as devidas autorizações, iniciou-se a busca nos livros de registro, por ocorrências de incêndio em edificações na área urbana da cidade.

Cada livro registro de ocorrências possui entre 300 e 700 folhas com ocorrências de toda a natureza envolvendo deslocamento de pessoal e/ou viatura do 7ºCrB, seja para socorro a acidentados, resgate de pessoas e/ ou animais em riscos, acidente de trânsito, combate a incêndio e/ou atividades de orientação, conscientização e prevenção de incêndio.

Conforme o padrão de informação e arquivamento dos livros de ocorrências, as fichas de ocorrência envolvendo deslocamento por incêndio são enquadradas em quatro tipos distintos de sinistro, numeradas de 1 a 4, conforme o que segue:

- a) Tipo 1 – Veículos – Incêndios envolvendo veículos automotores de todos os tipos, motos, motonetas, carros, ônibus, caminhões, barcos e/ou aviões e implementos agrícolas.
- b) Tipo 2 – Campo – Ocorrências envolvendo áreas verdes, lotes desocupados, campos e/ou lavouras.
- c) Tipo 3 – Edificações – Ocorrências envolvendo edifícios de qualquer natureza, com ocupações diversas.
- d) Tipo 4 – Via pública – Fogo envolvendo lixeiras, contêineres e materiais diversos depositados em via pública.

Para esta análise, a ocorrência de Tipo 3 – Edificações é a que merece relevância e será analisada.

Todos os livros registro do período indicado foram foleados, e a equipe de pesquisa ao identificar uma ocorrência de incêndio, fotografava a página, frente e verso, e armazenava de forma digital, obedecendo a uma sequência de anos e meses, na mesma ordem em que os livros eram inspecionados.

Quadro 1 – Tabulação de dados resultantes das fichas de ocorrências padrão do 7ºCrB

| Janeiro 2004 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|------|------------------|----------------|-------------|-------|------|------|-------|-------|------|----------|------|-------|---------------|-----------------|-------------|---------|-------|-----------|-------|
| Evento Num | Data | Hora Comunic. | End. Bairro | Residencial | | Com. | Ind. | Serv. | Misto | Pub. | Material | | | Pav. Total | Pav. Sinist. | Dano físico | | | Dano vida | |
| | | | | Casa | Apto. | | | | | | Alv. | Mad. | Mista | | | Princip. | Parcial | Total | Lesão | Óbito |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Total de ocorrências: 0

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|

Fonte: Autor (2022).

Diante de todas as informações disponíveis nas fichas de ocorrências, padrão do 7ºCrB, as informações consideradas mais relevantes para esta pesquisa fora as apresentadas no Quadro 1 e são explicadas na sequência:

- Evento número: numeração de eventos no respectivo mês em ordem cronológica;
- Data: data da ocorrência;
- Hora do comunicado: é a hora de comunicação da ocorrência, a mais próxima da identificação do início real do episódio relatado;
- Bairro: o bairro do município que a ocorrência aconteceu;
- Uso da atividade humana (Residencial, comercial ou institucional): autoexplicativo, a tipologia de uso sujeita ao episódio de incêndio. Se residencial, diferenciado entre casas e apartamentos. Ainda contempla os usos comercial, industrial, serviços, misto (comercial e residencial) e uso público;
- Material construtivo: se o objeto do sinistro era construído em alvenaria, madeira ou construção mista;
- Número de pavimentos total: número de pavimentos total do edifício;
- Número de pavimentos sinistrados: número de pavimentos que o episódio de incêndio atingiu;
- Dano físico: se limitou-se a um princípio de incêndio, com danos de pequena monta, danos parciais ao edifício ou dano total ao edifício;
- Dano à vida: se houveram vítimas de lesões em virtude da ocorrência de incêndio, e se houveram óbitos em decorrência dos sinistros.

Ao total foram elaboradas 144 planilhas mensais, nos moldes acima descritos, desde janeiro de 2004 até dezembro de 2015. A partir destas planilhas foram obtidas as seguintes informações:

- a) Quantificação das ocorrências de incêndio em edificações por mês e por ano do período de análise;
- b) Quantificação das ocorrências de incêndio em edificações por tipologia de uso por ano do período de análise;
- c) Quantificação das ocorrências de incêndio em edificações por gravidade do tipo de registro por ano do período de análise;
- d) Quantificação dos registros de lesões e mortes nas ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo no período de análise;
- e) Mapeamento das ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo por ano no período de análise: Sobre o mapa de bairros do município de Passo Fundo,

fornecido pela Prefeitura Municipal, foi criada uma legenda, por cores, mostrando a concentração de episódios por bairro. Para a sistematização de informações de cada bairro, sempre prevaleceu o endereço registrado na Ficha de Ocorrência do Quartel do Corpo de Bombeiros.

f) Identificação da tipologia construtiva mais vulnerável ao risco de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo: Fundamentado no histórico de ocorrências foram analisadas a frequência de repetição, o tipo de dano (princípio, parcial ou total) e o percentual de lesões e mortes em relação ao tipo de edificação sinistrada. Além disso foi avaliada a tipologia construtiva mais suscetível a este tipo de evento.

g) Relação entre o histórico de ocorrências de incêndio em edificações e a infraestrutura pública de combate ao fogo na área urbana de Passo Fundo

4.3 Mapeamento e análise da vulnerabilidade quanto ao risco de incêndio

Considerando a análise prévia de informações obtidas a partir da tabulação de informações das fichas de ocorrência e juntamente com a caracterização da ocupação urbana de Passo Fundo foi realizada uma Análise Preliminar de Risco (APR).

Esta análise foi realizada a partir da quantificação da frequência de determinados acidentes e do grau da consequência do sinistro ocorrido, com relação a perdas de vidas humanas, perdas do patrimônio ou perdas do sistema produtivo, em escala a ser elaborada considerando classes de riscos; após, o resultado da APR será mapeado na área urbana de Passo Fundo.

Este mapa será a aproximação mais fiel do diagnóstico geral da condição de risco de incêndio no município de Passo Fundo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo tem como objetivo apresentar os resultados da pesquisa.

O diagnóstico e a avaliação do sistema público de combate a incêndio na área urbana de Passo Fundo se deram conforme a coleta de dados, tratamento e a compreensão dos dados conforme os objetivos específicos.

Neste sentido, os resultados serão apresentados, separadamente, conforme cada objetivo específico e a sequência abaixo apresenta uma síntese do capítulo e das análises realizadas.

- f) Na primeira parte (item 5.1) é caracterizado e diagnosticado o sistema público de combate a incêndio no município de Passo Fundo;
- g) Na segunda parte (item 5.2) estão quantificados e analisados os resultados históricos dos eventos de incêndio em edificações e suas consequências na área urbana de Passo Fundo no período de 2004 a 2015.
- h) Na terceira parte, (item 5.3) são mapeados os Bairros da cidade com maior concentração de incêndio.
- i) Na quarta parte, (item 5.4) é apresentada a relação entre as ocorrências de incêndio em edificações e a infraestrutura pública de combate ao fogo do município.
- j) Na quinta parte (item 5.5) é apresentada a tipologia mais suscetível ao risco de incêndio em edificações segundo o tratamento dos dados históricos.

5.1 Caracterização e diagnóstico do sistema público de combate a incêndio no município de Passo Fundo

O sistema público de combate a incêndio no município de Passo Fundo é composto por:

- Quarteis de Corpo de Bombeiros;
- Rede de hidrantes públicos;
- Rede de hidrantes privados;

Os sistemas acima nominados são caracterizados conforme segue:

5.1.1 Caracterização quanto a morfologia urbana e os Quarteis de Corpo de Bombeiros

Passo Fundo possui 127 bairros distribuídos nos seus 783.421km² de área territorial. Os distritos rurais, aqui são categorizados como bairros visto que nos registros de ocorrência dos bombeiros não existe diferenciação destes com relação aos bairros urbanos, e, geralmente, ocorrências demandadas aos bombeiros são atendidas pelas corporações de Passo Fundo.

Enquanto organização viária e mobilidade urbana, a cidade de Passo Fundo e os bairros que a compõem, são distribuídos no sentido Nordeste/Sudoeste ao longo um eixo viário, que é a Avenida Brasil, histórico caminho dos tropeiros de gado que vinham do Pampa Gaúcho com destino ao centro oeste do país, e, no sentido Noroeste/Sudeste por dois eixos viários complementares sendo respectivamente a Avenida 7 de Setembro, que surgiu quando da implementação da ferrovia em 1898, e a Avenida Presidente Vargas, rota comercial que liga o município de Passo Fundo à Serra Gaúcha e também a Capital.

Na área urbana central, sentido Noroeste/Sudeste (mesmo das Avenidas 7 de Setembro e Presidente Vargas), a cidade é cortada pelo Rio Passo Fundo, o que implica em um condicionante na articulação entre os Bairros e a mobilidade urbana, por consequência implica na redução de fluxos viários pela existência de pontes, elementos de infraestrutura, que viabilizam a mobilidade urbana entre a porção Leste e Oeste da cidade, em um número total de 4 pontes, sendo elas:

- 1 – Ponte sobre o Rio Passo Fundo nos fundos da Prefeitura Municipal;
- 2 – Ponte sobre o Rio Passo Fundo na Avenida Brasil;
- 3 – Ponte sobre o Rio Passo Fundo na lateral da estação rodoviária;
- 4 – Ponte sobre o Rio Passo Fundo, na Avenida 7 de Setembro, na Vila Popular.

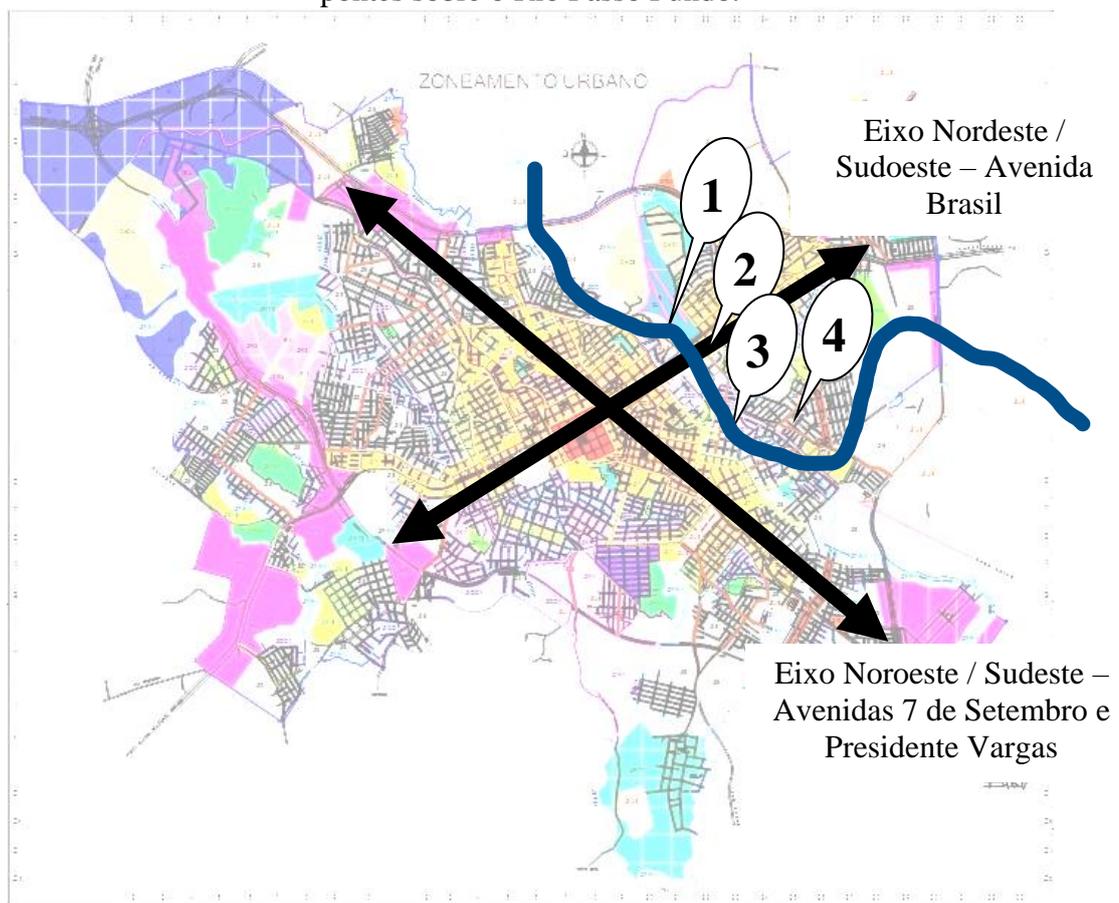
A Figura 6 ilustra a relação das pontes na área urbana central da cidade e o Rio Passo Fundo, evidenciando a dificuldade de mobilidade – agravada em horários de grande fluxo – em virtude da característica geográfica da cidade e da relação estreita com o Rio no que se refere a evolução urbana.

Fora da área central, onde existem alternativas de mobilidade para deslocamento e atendimento de ocorrências, o município conta com mais 4 pontes sobre o Rio Passo Fundo, sendo elas:

- 1 – Ponte sobre o Rio Passo Fundo na BR 285 (entre o condomínio La Barra e a Embrapa);

- 2 – Ponte sobre o Rio Passo Fundo na Avenida Sinimbu, entre os Bairros Petrópolis e Chácara Bela Vista;
- 3 – Ponte sobre o Rio Passo Fundo na Rua Princesa Isabel, abaixo da RBS TV;
- 4 – Ponte sobre o Rio Passo Fundo na Perimetral Leste, próximo ao RH da Rede de Farmácias São João.

Figura 06 – Mapa de Passo Fundo com os principais eixos de mobilidade e a localização das pontes sobre o Rio Passo Fundo.



Fonte: Autor (2015).

Com relação a articulação viária e mobilidade urbana, fica evidente a limitação de mobilidade quando se pretende transitar na área urbana da orientação Nordeste para a orientação Sudoeste, em função do estrangulamento viário proporcionado pelas pontes que transpõem o Rio Passo Fundo.

Quanto ao atendimento de ocorrências de incêndio, Passo Fundo possui dois Quarteis para atendimento de emergências na área urbana, um na Rua Morom, Centro (porção sudoeste da cidade), Figura 07; outro na Avenida Brasil Leste, Bairro Petrópolis (porção nordeste da cidade) Figura 08.

Além destes, junto a Quartel da Rua Morom existe um Batalhão exclusivo para atendimento e protocolo dos Planos de Prevenção Contra Incêndio (PPCI), e, fora do perímetro urbano, um posto avançado de atendimento, permanentemente, que funciona no Aeroporto Municipal Lauro Kortz na BR 285, saída para Lagoa Vermelha.

Figura 07 – Quartel do 7º CrB situado à Rua Morom.



Fonte: Autor (2020).

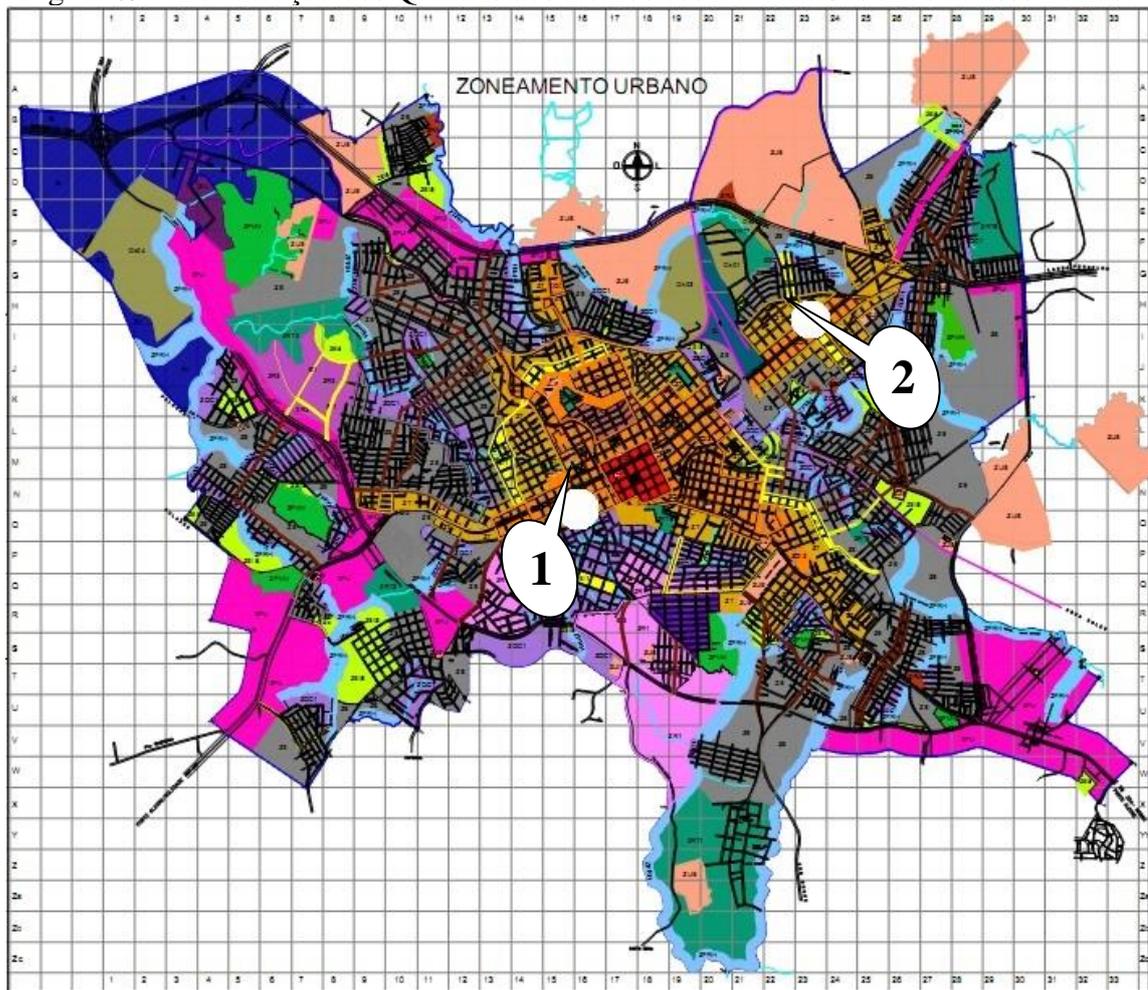
Figura 08 – Quartel do 7º CrB situado à Avenida Brasil Leste.



Fonte: Autor (2020).

Em função da realidade econômica do Estado Rio Grande do Sul, desde 2015 o Quartel de Atendimento de emergências situado no Bairro Petrópolis funciona apenas em regime parcial de escala, conforme disponibilidade da Corporação.

Figura 09 – Localização dos Quartéis dos Bombeiros na Área Urbana de Passo Fundo.



Fonte: Autor (2020).

Na Figura 09, o Ponto número 1 indica a localização do Quartel dos Bombeiros situado à Rua Morom, centro, e o Ponto número 2 indica a localização do Quartel dos Bombeiros situado à Avenida Brasil Leste.

Enquanto distribuição geográfica dos Quartéis para o atendimento de emergências, percebe-se uma coerência na implantação das duas unidades.

O primeiro Quartel, logicamente localizado em uma região mais central da cidade, atendendo com o maior raio de abrangência possível o município, e, com a construção do segundo quartel, foi rompida limitação de mobilidade imposta pelo Rio Passo Fundo, oferecendo uma condição de atendimento e combate ao fogo mais eficiente para a porção Nordeste da cidade.

5.1.2 Caracterização quanto aos hidrantes públicos

No total existem 193 hidrantes públicos distribuídos e instalados em 34 dos 127 bairros do município de Passo Fundo, porém, os hidrantes públicos existentes não são específicos para o combate ao fogo, mas sim operacionais, de expurgo e alívio da pressão da rede pública de abastecimento de água potável da CORSAN, e, de maneira informal, dão suporte ao abastecimento dos caminhões de combate ao incêndio dos Bombeiros.

Tabela 03 – Número total de hidrantes instalados por bairro em Passo Fundo.

| Número | Localização | Quantidade | Percentual |
|--------|--------------------|------------|------------|
| 1 | Centro | 58 | 30,2% |
| 2 | Rodrigues | 20 | 10,4% |
| 3 | São Cristóvão | 13 | 6,8% |
| 4 | Vera Cruz | 13 | 6,8% |
| 5 | Annes | 12 | 6,3% |
| 6 | Boqueirão | 12 | 6,3% |
| 7 | Petrópolis | 8 | 4,2% |
| 8 | Lucas Araújo | 8 | 4,2% |
| 9 | Cruzeiro | 7 | 3,6% |
| 10 | Invernadinha | 5 | 2,6% |
| 11 | Vila Luiza | 5 | 2,6% |
| 12 | Santa Maria | 3 | 1,6% |
| 13 | Cidade Nova | 2 | 1,0% |
| 14 | Cohab I | 2 | 1,0% |
| 15 | Popular | 2 | 1,0% |
| 16 | Santa Terezinha | 2 | 1,0% |
| 17 | São José | 2 | 1,0% |
| 18 | Vergueiro | 2 | 1,0% |
| 19 | César Santos | 1 | 0,5% |
| 20 | Cohab II | 1 | 0,5% |
| 21 | Don Rodolfo | 1 | 0,5% |
| 22 | Ivo Ferreira | 1 | 0,5% |
| 23 | Jaboticabal | 1 | 0,5% |
| 24 | Leão XIII | 1 | 0,5% |
| 25 | Leonardo Ilha | 1 | 0,5% |
| 26 | Lot. Moreno Santos | 1 | 0,5% |

| | | | |
|----|------------------|---|------|
| 27 | Menino Deus | 1 | 0,5% |
| 28 | Planaltina | 1 | 0,5% |
| 29 | Santa Marta | 1 | 0,5% |
| 30 | São Luiz Gonzaga | 1 | 0,5% |
| 31 | Vila Fátima | 1 | 0,5% |
| 32 | Vila Berthier | 1 | 0,5% |
| 33 | Victor Isler | 1 | 0,5% |
| 34 | Vila Matos | 1 | 0,5% |

Fonte: Corpo de Bombeiros 2020 – Organização: Autor.

A distribuição geográfica por bairro destes hidrantes é possível ser observada na no APÊNDICE I, concentração de hidrantes públicos por bairro, onde fica exposta a inexistência da infraestrutura pública principalmente na periferia da cidade.

Uma das consequências de não existir uma rede exclusiva de hidrantes de suporte ao combate a incêndio, é a dificuldade operacional dos hidrantes não obedecem ao recomendado pela NBR 5667-1, nem de tipologia (piso ou coluna), nem de bitola das conexões (Figura 10).

Figura 10 – Hidrante de coluna e hidrante de passeio.



Fonte: Autor (2020).

As dificuldades operacionais no atendimento de ocorrências que demandam o uso de hidrantes são aumentadas por vários fatores:

1 - Inexistência do registro exato da localização de cada hidrante (georreferenciado, por exemplo);

2 - Aumento do número de conexões e operações em virtude de diferentes bitolas para reabastecer o veículo de combate a incêndio;

3 - Insuficiência de vazão em determinados pontos da cidade, aumentando o tempo de recarga, fazendo que por vezes o efetivo opte por retornar ao 7^oCrB (Morom), ou se deslocar por distâncias maiores até hidrantes sabidamente funcionais pelo efetivo.

Figura 11 – Conexão de bronze, do tipo engate rápido, padrão dos veículos de combate a incêndio.



Fonte: Autor (2020).

Figura 12 – Exemplo de conexão de ferro rosqueada.



Fonte: Autor (2020).

O raso nível de desenvolvimento social da comunidade causa transtornos e prejuízos ao atendimento do 7ºCrB, quando conexões de bronze como a da Figura 11 do tipo engate rápido são furtadas visando lucro com a venda do material, condicionando o uso de conexões de ferro, conforme Figura 12, rosqueadas, exigindo adaptadores conforme a Figura 13.

Figura 13 – Exemplo de adaptador.



Fonte: Autor (2020).

Iniciativas internas do Comando do 7º CrB, juntamente com a iniciativa privada do município ainda na década de 90, implementaram aproximadamente 30 hidrantes de coluna, tipologia mais adequada para o uso no combate ao incêndio ou reabastecimento dos veículos, espalhados na área urbana do município.

Intervenções para manutenção da rede de abastecimento de água pela CORSAN, substituindo os hidrantes de coluna por hidrantes de caixa ou calçada, solicitações de troca de localização do hidrante por intervir em acesso de garagem, e até mesmo acidentes de trânsito favoreceram o abandono da tipologia de coluna dentro do município.

Hoje, existem 02 (dois) hidrantes de coluna relativamente funcionais na cidade, localizados em frente aos Quarteis (Figuras 14 e 15).

Figura 14 – Hidrante de coluna em frente ao Comando do Bairro Petrópolis.



Fonte: Autor (2020).

Percebe-se a instalação do equipamento de forma equivocada, e a inexistência de manutenção no equipamento.

Figura 15 – Hidrante de coluna em frente ao Comando Central.



Fonte: Autor (2020).

A instalação do equipamento é adequada, porém percebe-se sobre uma das saídas (de maior bitola), a adaptação de uma torneira de jardim para limpeza e manutenção do passeio público em frente ao 7º CrB.

A predominância da tipologia de hidrante no município é do tipo passeio, conforme a Figura 16.

Figura 16 – Hidrante de passeio.



Fonte: Autor (2020).

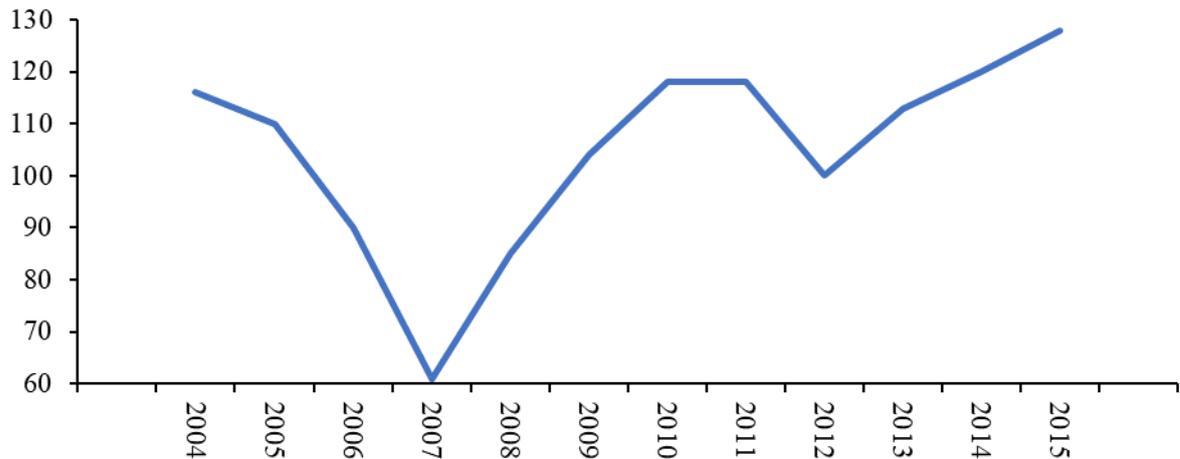
A tipologia de passeio, ou caixa, ou ainda embutido, não é a mais recomendada pela dificuldade de operação do sistema em caso de sinistro. Por vezes entulho, sujeira e a sedimentação de partículas provenientes das chuvas impossibilita o uso e/ou operação do sistema.

Os hidrantes e redes privadas de hidrantes não serão abordados pois não fazem parte do escopo da pesquisa.

5.2 Quantificação e análise dos eventos de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo e suas consequências

Conforme os dados das fichas de ocorrência do Corpo de Bombeiros, no período de análise de 2004 a 2015 existiram o total de 1263 (um mil duzentas e sessenta e três) ocorrências de incêndio na área urbana de Passo Fundo, as quais se distribuíram nos anos do período de análise conforme a Figura 17.

Figura 17 – Gráfico das ocorrências de Incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo, conforme episódios por ano.



Fonte: Corpo de Bombeiros 2004/2015 – Organização: Autor.

Percebe-se que ano de 2007 foi o ano com o menor número de ocorrências registradas, com 61 episódios.

Percebe-se que o ano de 2015 foi o ano com o maior número de ocorrências, com 128 episódios registrados.

É necessário frisar, que nestes episódios encontram-se todos os deslocamentos e/ou atendimentos Código 25 – incêndio em edificações, presente na Ficha de Registro de Ocorrências padrão dos Bombeiros do Estado do Rio Grande do Sul, os quais contemplam princípios de incêndio, danos parciais e danos totais.

A totalidade das 1263 ocorrências de incêndio em edificações do período de análise, janeiro de 2004 a dezembro de 2015, se distribuem por ano e por mês conforme o apresentado na Tabela 04.

A distribuição de ocorrência de incêndio pelos anos e pelos meses, permite identificar a tendência com um aumento de ocorrência de incêndios nos meses de agosto (inverno intenso) com 10 ocorrências, outubro (11 ocorrências), novembro (11 ocorrências) e dezembro (10 ocorrências - meses relativamente mais secos).

Ao contrário, os meses de fevereiro (7 ocorrências - mês mais curto) e setembro (7 ocorrências - chuvoso) como os meses com o menor número de registros.

Tabela 04 – Distribuição das ocorrências de incêndio em edificações, em Passo Fundo. Episódios por ano e por mês do período de análise.

| Mês/Ano | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | Total do mês | Média do mês |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|--------------|
| Janeiro | 3 | 13 | 10 | 5 | 4 | 9 | 5 | 7 | 9 | 10 | 7 | 13 | 95 | 8 |
| Fevereiro | 12 | 9 | 2 | 8 | 5 | 5 | 6 | 8 | 9 | 7 | 9 | 5 | 85 | 7 |
| Março | 12 | 8 | 8 | 4 | 3 | 7 | 8 | 7 | 11 | 7 | 11 | 9 | 95 | 8 |
| Abril | 6 | 9 | 6 | 3 | 5 | 8 | 13 | 10 | 7 | 12 | 8 | 16 | 103 | 9 |
| Maiο | 12 | 4 | 9 | 2 | 6 | 11 | 13 | 11 | 8 | 4 | 10 | 10 | 100 | 8 |
| Junho | 10 | 5 | 7 | 5 | 13 | 12 | 7 | 9 | 2 | 7 | 14 | 10 | 101 | 8 |
| Julho | 9 | 11 | 9 | 5 | 5 | 7 | 7 | 14 | 5 | 12 | 13 | 10 | 107 | 9 |
| Agosto | 13 | 15 | 12 | 7 | 7 | 11 | 5 | 8 | 7 | 10 | 15 | 11 | 121 | 10 |
| Setembro | 4 | 8 | 7 | 4 | 4 | 6 | 7 | 10 | 7 | 12 | 3 | 15 | 87 | 7 |
| Outubro | 14 | 11 | 10 | 6 | 8 | 8 | 24 | 11 | 9 | 7 | 9 | 12 | 129 | 11 |
| Novembro | 9 | 9 | 5 | 6 | 15 | 10 | 7 | 18 | 15 | 11 | 14 | 7 | 126 | 11 |
| Dezembro | 12 | 8 | 5 | 6 | 10 | 10 | 16 | 5 | 11 | 14 | 7 | 10 | 114 | 10 |
| Total por ano | 116 | 110 | 90 | 61 | 85 | 104 | 118 | 118 | 100 | 113 | 120 | 128 | | |

Fonte: Corpo de Bombeiros 2004/2015 – Organização: Autor.

5.2.1 Distribuição das ocorrências de incêndio em edificações por Bairros na área urbana de Passo Fundo

Durante o período de análise, as 1263 ocorrências de incêndio se distribuíram por 90 bairros do município.

A tabela 05 apresenta a totalidade das ocorrências de incêndio por ano e em cada um dos bairros de Passo Fundo que registraram ocorrências de incêndio durante o período de análise.

Na Tabela foram marcados em cinza os bairros com maior concentração de registros de ocorrência de incêndio em edificações, os quais são mais bem identificados na Figura 19 – Mapa da distribuição das ocorrências de incêndio na área urbana de Passo Fundo, no período de análise.

Conforme a Tabela 05, o total das 1263 ocorrências de incêndio em edificações do período de análise, distribuem-se por 90 bairros diferentes, na zona urbana de Passo Fundo, a qual possuía 128 bairros reconhecidos no período de análise.

A primeira observação relevante é que 30% dos bairros (38 bairros) não registraram ocorrências de incêndio em edificações durante o período de análise.

Dentre os 90 bairros que registraram ocorrências de incêndio em edificações, 26 Bairros (28% do total de bairros) são responsáveis por 77,20% do total de ocorrências de incêndio em edificações na área urbana da cidade.

Tabela 05 – Total das ocorrências de incêndio em edificações, em Passo Fundo. Episódios por ano e por bairro.

| Nome do Bairro | % de ocorrências | Total de ocorrências | Ocorrências por ano, por bairro. | | | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|----------------------|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| | | | 116 | 110 | 90 | 61 | 85 | 104 | 118 | 118 | 100 | 113 | 120 | 128 |
| 1 Annes | 1,19% | 15 | | 1 | | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | |
| 2 Bela Vista | 0,24% | 3 | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | |
| 3 Berthier | 0,16% | 2 | | | | | | 1 | | | | 1 | | |
| 4 Bom Jesus | 2,77% | 35 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 7 | 1 | 3 | 3 | 5 |
| 5 Bom Recreio | 1,03% | 13 | | 1 | 1 | 2 | 1 | | 2 | | 2 | 4 | | |
| 6 Boqueirão | 3,80% | 48 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 | 3 | 6 | 6 | 6 | 4 | 8 |
| 7 Centro | 19,32% | 244 | 21 | 16 | 18 | 7 | 17 | 14 | 29 | 24 | 22 | 24 | 27 | 25 |
| 8 Cidade Nova | 0,24% | 3 | | | | | 1 | | | | | | 1 | 1 |
| 9 Cohab I | 0,55% | 7 | | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| 10 Cohab II | 0,08% | 1 | 1 | | | | | | | | | | | |
| 11 Copacabana | 0,08% | 1 | | 1 | | | | | | | | | | |
| 12 Coronel Massot | 0,48% | 6 | | | | 1 | | 2 | 1 | | | 1 | | 1 |
| 13 Cruzeiro | 3,64% | 46 | 1 | 9 | 1 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 6 | 2 | 7 | 1 |
| 14 Dona Eliza | 0,48% | 6 | 2 | | | | | | | 2 | | | 1 | 1 |
| 15 Dona Júlia | 1,11% | 14 | 4 | | | 1 | | 4 | | 1 | 2 | 1 | 1 | |
| 16 Donária | 1,03% | 13 | 3 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 2 | 1 | 1 | 2 | |
| 17 Dom Rodolfo | 0,16% | 2 | | | | | | | | 1 | 1 | | | |
| 18 Edmundo Treim | 0,40% | 5 | | 1 | 1 | | 1 | | | | 1 | | | 1 |
| 19 Entre Rios | 0,55% | 7 | | 2 | | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 |
| 20 Ferroviários | 0,16% | 2 | 1 | | | | | | | 1 | | | | |
| 21 Força e Luz | 0,08% | 1 | 1 | | | | | | | | | | | |
| 22 Garden | 0,08% | 1 | | | | | | | | | 1 | | | |
| 23 Hípica | 0,55% | 7 | | 3 | | 1 | | | | 1 | | | | 2 |
| 24 Independente | 0,32% | 4 | 2 | | 1 | | | | | 1 | | | | |
| 25 Industrial | 0,55% | 7 | 2 | | | | | 1 | 1 | | | | 1 | 2 |
| 26 Integração | 0,08% | 1 | | | | | | | | | | 1 | | |
| 27 Ipiranga | 0,63% | 8 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | | | | | 2 |
| 28 Ivo Ferreira | 0,08% | 1 | 1 | | | | | | | | | | | |
| 29 Iza Dipp | 0,08% | 1 | | | | | | | | 1 | | | | |
| 30 Jaboticabal | 2,06% | 26 | 4 | 1 | 2 | | 3 | 2 | 6 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| 31 Jardim América | 0,40% | 5 | | | | 2 | | | 1 | | 1 | | 1 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----------------|-------|----|---|---|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|
| 66 | Santo Antônio | 0,32% | 4 | | | | 1 | 3 | | | | | | | |
| 67 | São Cristóvão | 3,64% | 46 | 1 | 4 | 3 | 2 | 6 | 10 | 4 | 6 | 1 | 2 | 3 | 5 |
| 68 | São Bento | 0,32% | 4 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | 1 | |
| 69 | São José | 2,53% | 32 | 4 | 6 | 5 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 70 | São L. Gonzaga | 2,85% | 36 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 5 | 1 | 7 |
| 71 | São Miguel | 0,24% | 3 | | | | | | 1 | | | | | | 2 |
| 72 | Sechi | 0,08% | 1 | | | | | | | | | | | | 1 |
| 73 | Tupinambá | 0,63% | 8 | | | | 6 | 1 | | | 1 | | | | |
| 74 | Valinhos | 1,98% | 25 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 6 |
| 75 | Vera Cruz | 6,18% | 78 | 9 | 8 | 4 | 1 | 4 | 8 | 9 | 9 | 4 | 11 | 8 | 4 |
| 76 | Via Sul | 0,32% | 4 | | | | | | 1 | | 1 | | | 1 | 1 |
| 77 | Victor Isler | 1,50% | 19 | 1 | 1 | 4 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 78 | Vila Carmen | 0,24% | 3 | | | | | | 1 | | | | 2 | | |
| 79 | Vila Schel | 0,32% | 4 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | 1 | |
| 80 | Vila Fátima | 0,87% | 11 | 1 | 2 | | | | | 3 | 2 | 2 | | | 1 |
| 81 | Vila Izabel | 0,16% | 2 | | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| 82 | Vila Jardim | 0,48% | 6 | 1 | | | | | 1 | | 1 | | 3 | | |
| 83 | Vila Luiza | 1,50% | 19 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | |
| 84 | Vila Maria | 0,32% | 4 | | 2 | | | | | | | 1 | 1 | | |
| 85 | Vila Matos | 0,16% | 2 | | | 1 | 1 | | | | | | | | |
| 86 | Vila Nova | 0,63% | 8 | 1 | | | 1 | 1 | 2 | 1 | | | | 1 | 1 |
| 87 | Vila União | 0,24% | 3 | | | | 1 | | 1 | | | 1 | | | |
| 88 | Vergueiro | 0,55% | 7 | | | | 1 | | 1 | 1 | | 3 | 1 | | |
| 89 | Umbú | 0,16% | 2 | | | 1 | | | | | | 1 | | | |
| 90 | Xangrilá | 0,40% | 5 | 1 | | 1 | | | | | | | 2 | | 1 |

Fonte: Corpo de Bombeiros 2004/2015 – Organização: Autor.

O mapa apresentado no APÊNDICE II ilustra a distribuição das ocorrências de incêndio em edificações na área urbana do município no período de análise, obedecendo a uma escala de cores, do branco, para áreas sem registros de ocorrências ou com até uma ocorrência por ano no período de análise, até o vermelho intenso, cor que identifica o centro da cidade com a maior concentração das ocorrências, com mais de 20 registros por ano do período de análise.

Observando o mapa do APÊNDICE II, pode-se estabelecer uma relação entre os bairros com maior concentração de registro de ocorrências com o crescimento e expansão urbana da cidade ao longo dos anos.

O Bairro Centro, com maior densidade populacional, concentra o maior número de registros, 244 registros no total, uma média de 20,33 registros por ano, o que resulta em 1,69 registros de ocorrência de incêndio em edificações na média mensal.

Bairros como Petrópolis (segunda posição) com 88 registros no período, uma média de 7,33 registros por ano e Vera Cruz (terceira posição) com 78 registros no período, uma média de 6,5 registros por ano; bairros antigos, densos em sua ocupação vêm na sequência, e o número de ocorrências vai diminuindo em direção ao perímetro da cidade.

Na sequência, vêm os bairros Boqueirão com 48 registros no período (4 ocorrências por ano), Cruzeiro e São Cristóvão ambos com 46 registros no período (3,83 ocorrências no período), São Luiz Gonzaga com 36 registros (3 ocorrências por ano), Bom Jesus com 35 ocorrências (2,91 ocorrências por ano), Lucas Araújo com 34 registros (2,83 registros por ano), São José com 32 registros (2,66 ocorrências por ano), Bairro Rodrigues com 27 ocorrências registradas (2,25 ocorrências por ano), Jaboticabal com 26 ocorrências (2,16 ocorrências por ano) e Valinhos com 25 ocorrências por ano (2,08 ocorrências por ano).

Ainda com números impactantes Bairro Santa Marta com 20 ocorrências no período (1,66 ocorrências por ano), Parque Farroupilha, Vila Luiza, Santa Maria e Victor Isler com 19 ocorrências cada (1,58 ocorrências por ano), Bairro Professor Schisler com 17 ocorrências no período (1,41 ocorrências por ano), José Alexandre Záchia com 16 ocorrências (1,33 ocorrências por ano), Annes com 15 ocorrências (1,25 por ano), Dona Júlia com 14 ocorrências (1,16 ocorrências por ano), e Bom Recreio, Donária, Manoel Corralo e Operária com 13 ocorrências cada um e uma média de 1,08 ocorrências por ano.

Em um panorama mais amplo, não surpreendem Centro, Petrópolis e Vera Cruz, como sendo bairros tradicionais e que se desenvolveram de forma equivalente com a economia e desenvolvimento da cidade concentrarem um grande número de registros, o que mais chama a atenção enquanto diagnóstico urbanístico são bairros como Bom Jesus (número 125 no

Mapa), Jaboticabal (número 90 no Mapa) e Valinhos (número 115 no Mapa) registrarem entre 2 e 3 ocorrências de incêndio por ano no período de análise, sendo bairros predominantemente residenciais, densos, de baixa renda, e, em alguns locais, completamente desprovidos de qualquer infraestrutura urbana que ofereça alguma facilitação quando da necessidade de atendimento no caso de sinistros.

O bairro Bom Jesus, em específico, em alguns locais não oferece largura de via ampla suficiente para acesso de um veículo de combate ao fogo.

O bairro Jaboticabal, pela característica dos lotes e da natureza das construções, oferece em muitos locais uma distância muito grande entre a via e as últimas casas do lote, dificultando a operacionalização do combate ao fogo.

A alternativa de densificação e partilha e compartilhamento dos lotes, a informalidade e a autoconstrução são fatores presentes nestes bairros citados, e, condicionam a população com menor renda e menor acesso às garantias do mundo formal à maior exposição ao risco de incêndio e perdas de toda natureza.

5.2.2 Distribuição das ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo, quanto ao tipo de sinistro registrado

Quanto ao tipo de sinistro, as ocorrências são separadas em Princípio, Incêndio Parcial ou Sinistro Total. A tabela 06 demonstra a distribuição de eventos conforme o tipo de ocorrência por ano do período analisado.

Tabela 06 - Número de ocorrências em edificações por ano conforme o tipo de sinistro registrado.

| Ano | Total de ocorrências | Tipo de ocorrência | | |
|------|----------------------|--------------------|---------|-------|
| | | Princípio | Parcial | Total |
| 2004 | 116 | 45 | 34 | 37 |
| | | 38,8% | 29,3% | 31,9% |
| 2005 | 110 | 50 | 22 | 38 |
| | | 45,5% | 20,0% | 34,5% |
| 2006 | 90 | 29 | 36 | 25 |
| | | 32,2% | 40,0% | 27,8% |
| 2007 | 61 | 24 | 19 | 18 |
| | | 39,3% | 31,1% | 29,5% |
| 2008 | 85 | 24 | 32 | 29 |
| | | 28,2% | 37,6% | 34,1% |
| 2009 | 104 | 31 | 44 | 29 |
| | | 29,8% | 42,3% | 27,9% |

| | | | | |
|-----------------------------|------|---------------|---------------|---------------|
| 2010 | 118 | 41,0 34,7% | 51,0 43,2% | 26,0 22,0% |
| 2011 | 118 | 55 46,6% | 32 27,1% | 31 26,3% |
| 2012 | 100 | 24 24,0% | 51 51,0% | 25 25,0% |
| 2013 | 113 | 47 41,6% | 34 30,1% | 32 28,3% |
| 2014 | 120 | 52 43,3% | 40 33,3% | 28 23,3% |
| 2015 | 128 | 67 52,3% | 27 21,1% | 34 26,6% |
| Total de eventos no período | 1263 | 489 38,7% | 422 33,4% | 352 27,9% |

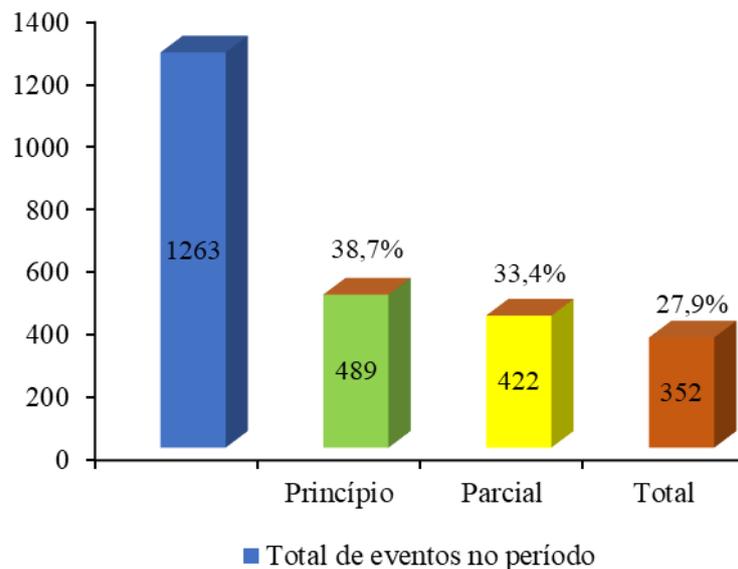
Fonte: Corpo de Bombeiros 2004/2015 – Organização: Autor.

Na Figura 18, percebe-se que a distribuição dos episódios que geram registro de ocorrência seja princípio, seja queima parcial ou queima total, é razoavelmente equivalente.

As ocorrências originadas por princípio de incêndio e queima parcial ficam entre 33% e 38%, enquanto queima total do bem imóvel fica com 27% dos registros.

A informação leva ao entendimento que, quando comunicado e os Bombeiros conseguindo chegar em tempo hábil ao local do sinistro, é grande a efetividade na ação por parte dos Bombeiros no que se refere à proteção da vida e ao patrimônio.

Figura 18 – Distribuição dos tipos de ocorrência no período de análise.



Fonte: Autor (2022).

A coluna “princípio” se refere aos registros de princípios de incêndio, evento no qual uma guarnição se desloca até o local da comunicação, porém não são necessárias atividades de combate ao fogo (foi apagado ou se extinguiu), o deslocamento se resume nas rotinas de inspeção e/ou orientação tem uma pequena predominância com 38,7% sobre os episódios de queima parcial com 33,4% do total é registrado quando é necessária alguma ação de controle e extinção do foco e queima total 27,9% são episódios onde efetivamente a guarnição faz a operacionalização do combate ao fogo.

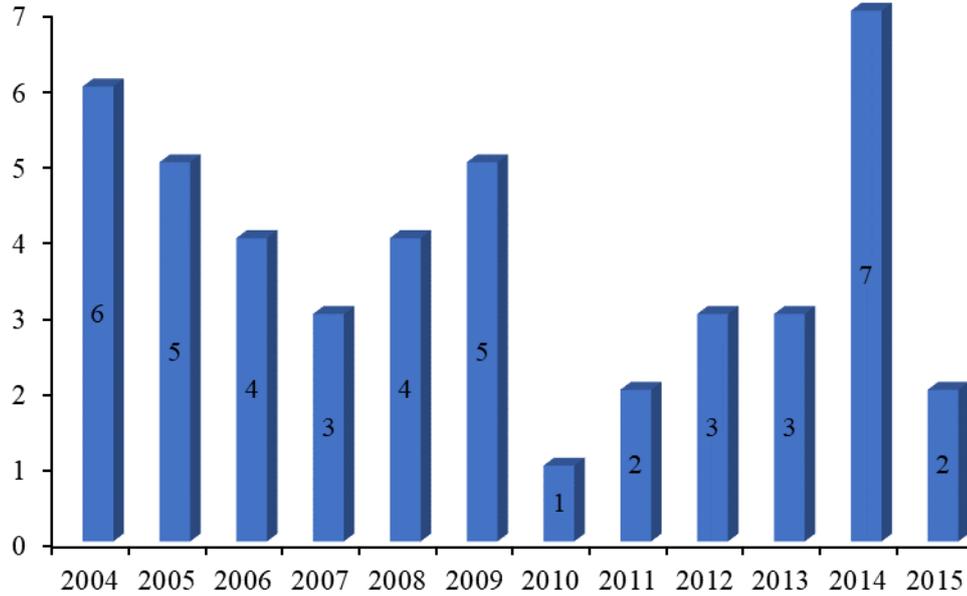
5.2.3 Número de lesões e mortes nas ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo, no período de análise

Entre as 1263 ocorrências registradas envolvendo comunicação relacionada a fogo, alguns episódios se caracterizam pela presença de pessoas lesionadas e/ou mortas em decorrência do sinistro.

É importante esclarecer que a terminologia “lesão”, contempla qualquer tipo de atendimento médico que se fez necessário no local do sinistro na edificação por parte do Corpo de Bombeiros ou SAMU, onde o deslocamento de uma ambulância se fez necessário até o local do atendimento, em apoio às viaturas de combate ao fogo, prestando socorro médico básico, desde a estabilização da vítima por uma queda de pressão arterial e/ou desmaio devido ao susto dos fatos ocorridos, até atendimentos mais graves envolvendo imobilização e remoção da vítima de lesão para um hospital para tratamento e/ou internação.

Durante o período de análise foram registradas 45 ocorrências com lesão ou mortes (3,5% do total de ocorrências registradas) pelos eventos de incêndio. A Figura 19 mostra a distribuição deste número de ocorrências com lesões e mortes em cada ano no período de análise.

Figura 19 - Distribuição do número de ocorrências com lesão ou mortes por ano nas ocorrências de incêndio no período de análise.



Fonte: Autor (2022).

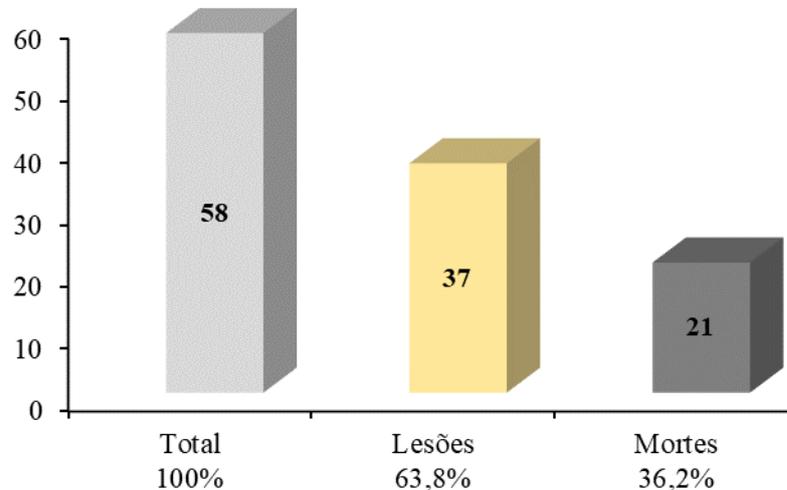
O ano de 2010, mesmo ano com um diminuto número de registro de ocorrências conforme apresentado na Figura 20, é, também, o ano com o menor número de ocorrências com apenas uma ocorrência registrada.

O ano de 2014, embora não seja o ano com maior número de registro de ocorrências (120 ocorrências em 2014 – 128 ocorrências em 2015), é o ano com o maior número de chamados que resultaram em danos à vida no período de análise.

É importante deixar claro que cada ocorrência com registro de lesão ou morte pode ter gerado mais do que um caso de dano à vida.

Neste período de análise, as 45 ocorrências com registro de lesões ou mortes geram um total de 58 atendimentos que se distribuem conforme a Figura 20.

Figura 20 - Distribuição das lesões e mortes nas ocorrências de incêndio no período de análise.

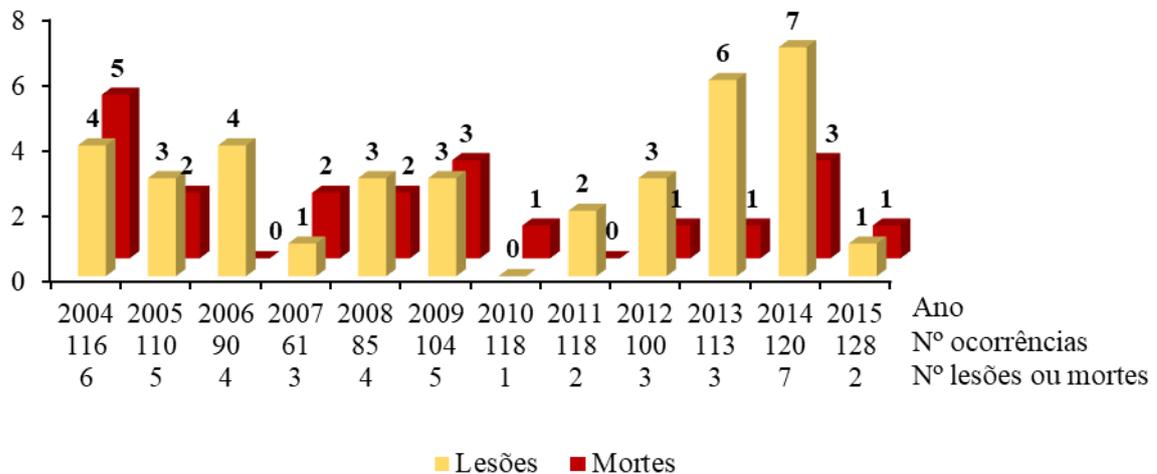


Fonte: Autor (2022).

Embora não exista na área de prevenção e combate à incêndio um enquadramento semelhante à Pirâmide de BIRD, da Engenharia de Segurança do Trabalho, onde na década de 1960 o engenheiro Frank Bird analisou e categorizou 90 mil acidentes de trabalho e conseguiu estabelecer uma relação direta entre incidentes, acidentes e mortes, a interpretação da Figura 22 associada ao número total de ocorrências e ao número de ocorrências com lesões e mortes nos permite estabelecer a relação de 1263 ocorrências de incêndio registradas, para cada 37 lesões registradas, e, infelizmente 21 óbitos registrados, ou, de maneira mais linear $60 - 2 - 1$; ou seja, proporcionalmente para cada 60 ocorrências de incêndio teremos a estimativa de registro de duas lesões, e muito provavelmente uma morte.

A estreita relação entre lesões e mortes na proporção de 2 para 1 deixa evidente que a melhor estratégia para preservação da vida, no caso do fogo, é a prevenção ao incêndio, visto que, após o início do evento (incêndio) as variáveis que orbitam e influenciam no atendimento da ocorrência e que fogem do domínio da corporação tem grande influência sobre o resultado final do atendimento da ocorrência.

Figura 21 - Distribuição das lesões e mortes por ano nas ocorrências de incêndio no período de análise.



Fonte: Autor (2022).

Na Figura 21, as proporções de distribuição entre lesões e mortes não são diretas, embora seja possível verificar uma relação direta entre o aumento e diminuições de lesões, com o aumento e diminuição de mortes.

O ano de 2010 foi o ano menos movimentado, com um registro de dano à vida, e os anos de 2004 e 2014 o mais movimentados com o total de 9 e 10 registros de dano à vida, respectivamente.

As 45 ocorrências com lesões e/ou mortes em relação ao total de 1263 ocorrências, correspondem a 4,6% do total de ocorrências, que se distribuem em 2,9% dos casos com vítimas lesionadas, e 1,7% dos casos com morte em decorrência do sinistro.

A tabela 07 mostra de forma mais aproximada a relação entre lesões e mortes por ano de análise.

No total dos 58 registros de dano à vida, 37 foram lesões, 63,8% do total e 21 foram mortes, 36,2% do total, o que nos dá uma proporção de duas lesões para cada morte em decorrência de episódios de incêndios em edificações na área urbana de Passo Fundo.

5.2.4 Número de lesões e mortes nas ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo por tipologia de uso, por ano.

A distribuição de lesões e mortes nas ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo conforme a tipologia de uso por ano, é apresentada na Tabela 05.

Tabela 07 - Número de lesões e mortes em ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo por tipologia de uso.

| Ano | Nº de ocorrências | Residencial | | Com. | Ind. | Serv. | Misto | Pub. | Lesões/ mortes | Total | Dano vida | | |
|------|-------------------|-------------|-------|------|------|-------|-------|------|----------------|--------|-----------|-------|---|
| | | Casa | Apto. | | | | | | | | Lesão | Óbito | |
| 2004 | 6 | | | 1 | | | | | | | 1 | | |
| | | 1 | | | | | | | Lesões | 4 | | 1 | |
| | | 1 | | | | | | | | | | 1 | |
| | | 1 | | | | | | | | Mortes | 5 | | 4 |
| | | 1 | | | | | | | | | | 1 | |
| 2005 | 5 | | | 1 | | | | | | | 1 | | |
| | | 1 | | | | | | | Lesões | 3 | | 1 | |
| | | 1 | | | | | | | | | | 1 | |
| | | | | | | | | 1 | | Mortes | 2 | | 1 |
| 2006 | 4 | 1 | | | | | | | | | 1 | | |
| | | | 1 | | | | | | Lesões | 4 | | 1 | |
| | | 1 | | | | | | | | | | 1 | |
| | | | | | | | | 1 | | Mortes | - | | 1 |
| 2007 | 3 | | | | | | | | | | 1 | | |
| | | 1 | | | | | | | Lesões | 1 | | 1 | |
| | | 1 | | | | | | | Mortes | 2 | | 1 | |
| 2008 | 4 | 1 | | | | | | | | | | 1 | |
| | | 1 | | | | | | | Lesões | 3 | 2 | | |
| | | 1 | | | | | | | | | | 1 | |
| | | | | | | | | 1 | | Mortes | 2 | | 1 |
| 2009 | 5 | | | | | | | | | | 1 | | |
| | | 1 | | | | | | | Lesões | 3 | | | |
| | | 1 | | | | | | | | | | 1 | |
| | | 1 | | | | | | | | | | | 2 |
| | | 1 | | | | | | | | Mortes | 3 | | 1 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------|-------|------|------|------|---|------|---|--------------------------|--------|-------|-------|
| 2010 | 1 | 1 | | | | | | | Lesões | 1 | | 1 |
| | | | | | | | | | Mortes | - | | |
| 2011 | 2 | 1 | | | | | | | Lesões | 2 | 1 | |
| | | 1 | | | | | | | Mortes | - | 1 | |
| 2012 | 3 | 1 | 1 | | | | | | Lesões | 3 | 2 | |
| | | 1 | | | | | | | Mortes | 1 | 1 | 1 |
| 2013 | 3 | 1 | | | | | | | Lesões | 6 | 1 | |
| | | 1 | | | | | | | Mortes | 1 | 4 | |
| | | 1 | | | | | | | | 1 | 1 | 1 |
| | | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| 2014 | 7 | 1 | 1 | | | 1 | | | Lesões | 7 | 1 | 1 |
| | | 1 | | | | | | | | | 1 | |
| | | 1 | | | | | | | | | 2 | |
| | | 1 | | | | | | | Mortes | 3 | | |
| | | 1 | | | | | | | | | 3 | 1 |
| 2015 | 2 | 1 | | | | | | | Lesões | 1 | 1 | |
| | | 1 | | | | | | | Mortes | 1 | | 1 |
| Total de ocorrências | 45 | 36 | 3 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | Total de lesões e mortes | 58 | 37 | 21 |
| | 100,0% | 80,0% | 6,7% | 4,4% | 4,4% | - | 4,4% | - | | 100,0% | 63,8% | 36,2% |

Fonte: Corpo de Bombeiros 2004/2015 – Organização: Autor.

Tratando-se da distribuição de lesões e mortes nas ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo por tipologia de ocupação, o uso residencial (casas e apartamentos) são responsáveis por 86,7% dos registros de ocorrência.

Os usos comercial, industrial e misto são responsáveis pelos 13,3% restantes, e a prestação de serviços e o uso público não apresentaram ocorrências com lesões e/ou mortes.

5.2.5 Distribuição das lesões e mortes nas ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo por tipologia de uso no período de análise

A distribuição das lesões e mortes por tipologia de uso no período de análise é apresentada na Tabela 08.

Tabela 08 - Distribuição das lesões e mortes em ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo no período de análise.

| Tipologia | | Percentual | Lesões | Percentual | Mortes |
|-------------|-------------|-----------------|--------|-----------------|--------|
| Residencial | Casa | 73,0% | 27 | 100,0% | 21 |
| | Apartamento | 10,8% | 4 | | - |
| Comercial | | 5,4% | 2 | | - |
| Industrial | | 5,4% | 2 | | - |
| Serviços | | | - | | - |
| Misto | | 5,4% | 2 | | - |
| Público | | | - | | - |
| | | Total de lesões | 37 | Total de mortes | 21 |

Fonte: Corpo de Bombeiros 2004/2015 – Organização: Autor.

Observa-se que a tipologia residencial, casas e apartamentos, reúnem 83,8% das lesões nas ocorrências de incêndio, e 100% das mortes.

Pessoas se machucam e morrem quando ocorre um incêndio, enquanto estão em casa – o local que simbolicamente deveria oferecer abrigo e segurança sob todos os aspectos. Uma breve crítica, enquanto Arquiteto Urbanista, autor desta pesquisa, os dados atestam que existe um grande número de moradias que não são minimamente seguras e/ou saudáveis em relação a segurança de habitar, muito menos aos quesitos mínimos de se habitar bem.

Os usos comercial, industrial e misto concentraram 5,4% das lesões do período de análise cada, e as tipologias de uso serviços e público não registraram lesões.

5.3 Identificação dos Bairros com maior número de ocorrências de incêndios em edificações.

Entre os 90 bairros diferentes que registraram ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo, a Tabela 09 demonstra os bairros com a maior concentração ou repetição de ocorrências de incêndio em edificações no período de análise.

O mapa representado no APÊNDICE III, ilustra a localização destes dez bairros, detentores do maior número de ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo.

É possível identificar que a concentração dos bairros com maior número de registro de ocorrências se concentra no mesmo sentido dos eixos Nordeste/Sudoeste e Noroeste/Sudeste, os quais a cidade se desenvolveu ao longo dos anos.

Pode-se ainda estabelecer uma relação mesmo que subjetiva entre a origem urbanística da cidade e a concentração de edificações com maior idade em anos e provavelmente construídas em madeira, ao longo destes eixos, características que têm relação direta com as ocorrências de incêndio.

Tabela 09 – Bairros com a maior concentração de ocorrências de incêndio na totalidade do período de análise.
Ocorrências por ano, por bairro, dos dez bairros com maior número de ocorrências no período de análise.

| Ano | | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | |
|---------------------|--------|----------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| Ocorrências por ano | | 49 | 58 | 47 | 24 | 46 | 54 | 76 | 70 | 57 | 62 | 71 | 73 | |
| Bairros | % | Total de ocorrências | | | | | | | | | | | | |
| 1 Centro | 19,32% | 244 | 21 | 16 | 18 | 7 | 17 | 14 | 29 | 24 | 22 | 24 | 27 | 25 |
| 2 Petrópolis | 6,97% | 88 | 3 | 5 | 7 | 3 | 5 | 3 | 14 | 7 | 9 | 4 | 14 | 14 |
| 3 Vera Cruz | 6,18% | 78 | 9 | 8 | 4 | | 4 | 8 | 9 | 9 | 4 | 11 | 8 | 4 |
| 4 Boqueirão | 3,80% | 48 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 | 3 | 6 | 6 | 6 | 4 | 8 |
| 5 Cruzeiro | 3,64% | 46 | 1 | 9 | 1 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 6 | 2 | 7 | 1 |
| 6 São Cristóvão | 3,64% | 46 | 1 | 4 | 3 | 2 | 6 | 10 | 4 | 6 | | 2 | 3 | 5 |
| 7 S. L. Gonzaga | 2,85% | 36 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | | 3 | 3 | 5 | 1 | 7 |
| 8 Bom Jesus | 2,77% | 35 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 7 | 1 | 3 | 3 | 5 |
| 9 Lucas Araújo | 2,69% | 34 | 3 | 4 | 2 | 1 | 3 | 2 | 5 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 |
| 10 São José | 2,53% | 32 | 4 | 6 | 5 | 2 | | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| % total | 54,39% | 687 | Total de ocorrências dos 10 bairros com mais ocorrências no período de análise | | | | | | | | | | | |

Fonte: Corpo de Bombeiros 2004/2015 – Organização: Autor.

5.4 Relação entre as ocorrências de incêndio em edificações e a infraestrutura pública de hidrantes do município

5.4.1 Distribuição do número de hidrantes por bairro na zona urbana do município de Passo Fundo

A distribuição do número de hidrantes por bairro na zona urbana de Passo Fundo é apresentada na Tabela 10.

Tabela 10 – Distribuição de hidrantes instalados por bairro na zona urbana de Passo Fundo.

| Bairro | Quantidade | % |
|--------------------|------------|-------|
| Annes | 12 | 6,3% |
| Boqueirão | 12 | 6,3% |
| Centro | 58 | 30,2% |
| Cidade Nova | 2 | 1,0% |
| César Santos | 1 | 0,5% |
| Cohab I | 2 | 1,0% |
| Cohab II | 1 | 0,5% |
| Cruzeiro | 7 | 3,6% |
| Don Rodolfo | 1 | 0,5% |
| Invernadinha | 5 | 2,6% |
| Ivo Ferreira | 1 | 0,5% |
| Jaboticabal | 1 | 0,5% |
| Leão XIII | 1 | 0,5% |
| Leonardo Ilha | 1 | 0,5% |
| Lot. Moreno Santos | 1 | 0,5% |
| Lucas Araújo | 8 | 4,2% |
| Menino Deus | 1 | 0,5% |
| Petrópolis | 8 | 4,2% |
| Popular | 2 | 1,0% |
| Planaltina | 1 | 0,5% |
| Rodrigues | 20 | 10,4% |
| Santa Marta | 1 | 0,5% |
| Santa Maria | 3 | 1,6% |
| Santa Terezinha | 2 | 1,0% |

| | | |
|------------------|-----|------|
| São Cristóvão | 13 | 6,8% |
| São Luiz Gonzaga | 1 | 0,5% |
| São José | 2 | 1,0% |
| Vila Fátima | 1 | 0,5% |
| Vila Luiza | 5 | 2,6% |
| Vila Berthier | 1 | 0,5% |
| Vera Cruz | 13 | 6,8% |
| Victor Isler | 1 | 0,5% |
| Vila Matos | 1 | 0,5% |
| Vergueiro | 2 | 1,0% |
| Total | 192 | 100% |

Fonte: Autor (2017).

Pela tabela 10, é possível identificar que 11 bairros (marcados em cinza), 12,2% do número total de bairros, concentram 84% do número total de hidrantes disponíveis.

A relação com o endereço de cada hidrante instalado é encontrada nos anexos desta pesquisa. No APÊNDICE IV, está ilustrada a condição de cada bairro com relação à disponibilidade de hidrantes.

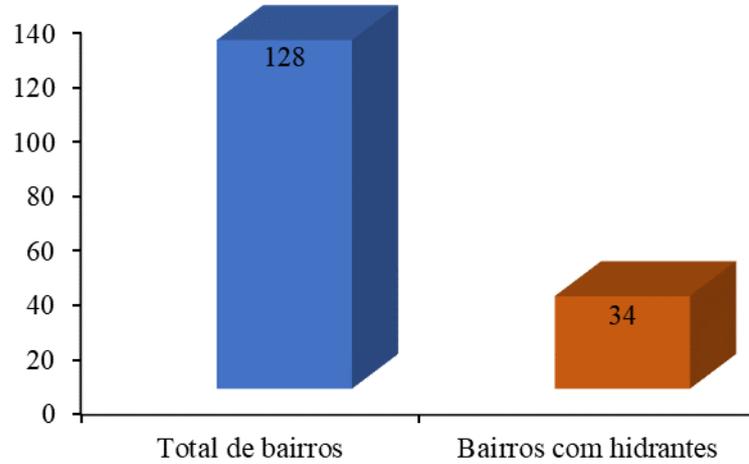
A escala de cores representa em verde vívido a localização dos Quarteis do Corpo de Bombeiros, e da escala do vermelho mais intenso representando bairros com 18 ou mais hidrantes instalados, até o branco, representando bairros sem nenhum equipamento disponível.

5.4.2 Relação entre a concentração de hidrantes por bairro, e os bairros com o maior número de ocorrências de incêndio na zona urbana de Passo Fundo

O sistema público de hidrantes de Passo Fundo, em sua totalidade tem 192 pontos de abastecimento, distribuídos por 34 bairros diferentes, do total de 128 bairros consolidados no município, conforme Figura 22.

Abordando na forma de percentuais, 26,5% dos bairros são atendidos por hidrantes públicos, enquanto 73,5% não dispõem de apoio com relação à esta infraestrutura.

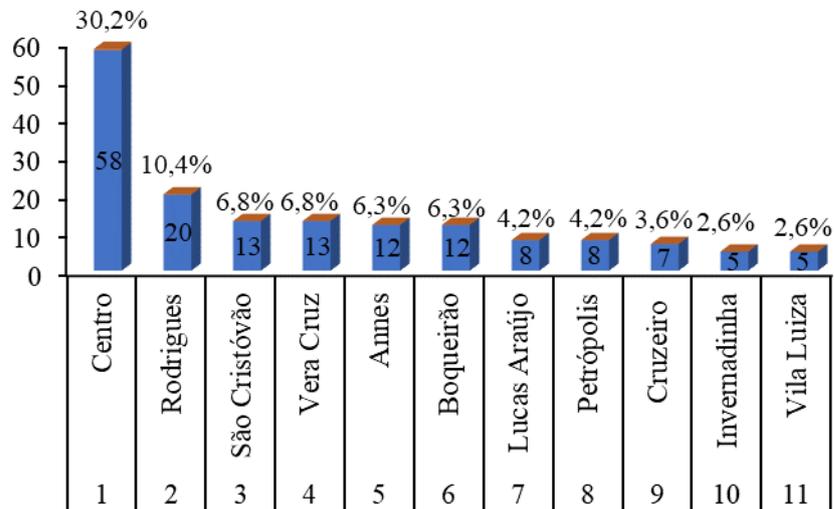
Figura 22 – Distribuição do número total de hidrantes pelo número total de bairros.



Fonte: Autor (2022).

A distribuição dos hidrantes, acontece de maneira concentrada, em 11 bairros da cidade, os quais concentram 83,9% do total de hidrantes públicos instalados, conforme Figura 23.

Figura 23 – Distribuição dos hidrantes pelos bairros com mais hidrantes.



Fonte: Autor (2022).

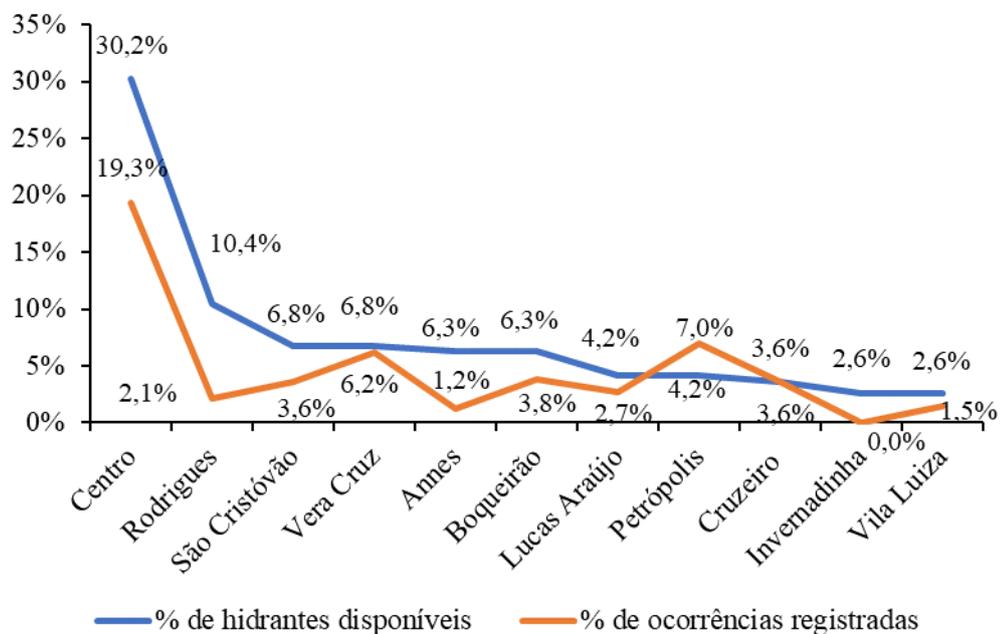
De maneira geral os bairros que mais concentram hidrantes públicos instalados não são os mesmos que detém os maiores números de ocorrência de incêndio conforme o levantamento no período.

Os bairros Centro, Rodrigues, São Cristóvão, Vera Cruz, Annes, Boqueirão, Lucas Araújo, Petrópolis, Cruzeiro Invernadinha e Vila Luiza são os bairros com maior número de hidrantes públicos instalados.

Os bairros Centro, Petrópolis, Vera Cruz, Boqueirão, Cruzeiro, São Cristóvão, São Luiz Gonzaga, Bom Jesus, Lucas Araújo e São José são os bairros com o maior número de ocorrências registradas no período.

A Figura 24 compara a distribuição de hidrantes da zona urbana de Passo Fundo, com o registro de ocorrências dos bairros com maior concentração de ocorrências de incêndio em edificações.

Figura 24 – Comparativo entre o percentual de hidrantes públicos instalados e o percentual de ocorrências de incêndio registrados nos bairros com maior número de hidrantes instalados.



Fonte: Autor (2022).

Observando-se a figura 28, percebe-se que os 11 bairros que melhores são atendidos pela infraestrutura de hidrantes públicos, concentram 83,9% (161 de um total de 192 hidrantes) do total de hidrantes instalados no município, e acumulam 51,1% do total de registros de ocorrências do período de análise (687 de 1.263 ocorrências).

O bairro Centro, concentra 30,2% (58) dos hidrantes instalados, registrando 19,3% (244) ocorrências de incêndio no período de análise. Do ponto de vista operacional este percentual não é interessante pois, em uma grande parcela dos edifícios multifamiliares e/ou de uso misto, estes dispõem de hidrantes próprios como critério de aprovação do PPCI e por consequência emissão de Alvará de funcionamento. Ou seja, a concentração de hidrantes

públicos no centro da cidade acaba desassistindo bairros mais distantes do centro e que registram números significativos de históricos de incêndio em edificações. Fica evidente a incoerência técnica frente ao histórico de eventos registrados.

O segundo bairro com maior oferta de hidrantes públicos instalados é o bairro Rodrigues com 20 hidrantes, 10,4% do total, porém, em número de ocorrências o bairro registra apenas 2,1% do total de eventos (27 ocorrências).

O bairro São Cristóvão, é o terceiro em número de hidrantes (13) 6,8% do todo instalado, porém é a sexta posição entre os bairros com maior número de registro de ocorrências registradas 3,6% (46).

O bairro Vera Cruz ocupa a quarta posição em relação a oferta de hidrantes, com 6,8% (13 unidades instaladas), é o terceiro bairro em relação ao registro de ocorrências com 6,2% (78 ocorrências).

O bairro Annes concentra 6,3% do total de hidrantes correspondendo a 12 pontos instalados, porém registra apenas 1,2% das ocorrências de incêndio em edificações 15 ocorrências no período de 12 anos analisados neste estudo.

O bairro Boqueirão, é o sexto em número de hidrantes instalados, com 6,3% (12 unidades) e é o quarto em número de registros de ocorrências, acumulado 3,8% do total (48).

O bairro Lucas Araújo, o sétimo em número de hidrantes públicos instalados com 4,2% do total (8), figura em nono em número de registros com 2,7% do total (34).

O bairro Petrópolis, oitavo lugar em número de hidrantes instalados (8) 4,2% do total, é o segundo bairro em números absolutos de ocorrências registradas (88) 7% do total de registros.

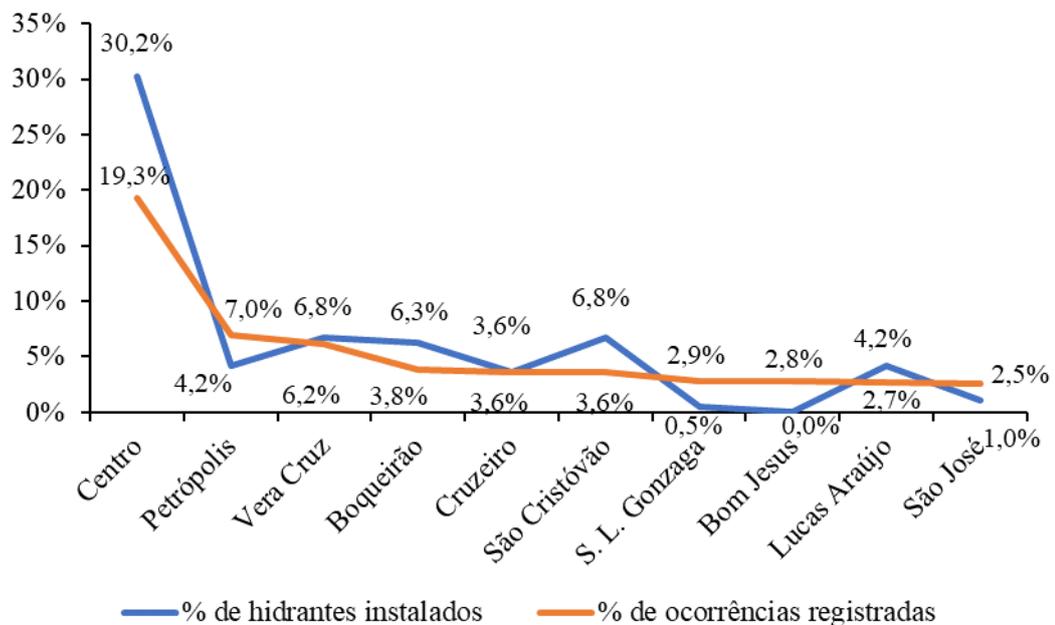
O bairro Cruzeiro, é o nono conforme o número de hidrantes (7) com 3,6% do total instalado é o quinto em ocorrências com 3,6% da totalidade de registros (46).

O bairro (Distrito) de Invernadinha é o décimo em número de hidrantes públicos instalados, com 5 unidades, 2,6% do total, porém não registrou nenhuma ocorrência de incêndio durante o período de análise; entretanto, o caso do bairro Invernadinha (Industrial), é diferente. Em função do bairro ser essencialmente industrial, uma eventual ocorrência de incêndio de grande porte pode vir a exigir um consumo mais elevado de água para controle e extinção do fogo, demandando uma atenção maior quanto a oferta de pontos de reabastecimento. Sob a ótica da prevenção e antecipação de uma eventual catástrofe, o número de hidrantes públicos logicamente se justifica.

Por último, a Vila Luiza, décima primeira em número de hidrantes públicos instalados (5) 2,6% do total, registrou no período de análise 19 ocorrências, correspondendo a 1,5% do total registrado no período.

A figura 25 permite uma análise semelhante, porém por outra ótica. Quando observamos o percentual de hidrantes públicos instalados comparados com o percentual de ocorrências de incêndio registradas nos bairros com maior histórico de registro de incêndio, é possível perceber que o percentual de hidrantes instalados nos bairros é proporcionalmente superior ao percentual de ocorrências registradas nos bairros no período de análise, com exceção dos bairros Petrópolis, São Luiz Gonzaga, Bom Jesus e São José.

Figura 25 – Comparativo entre o percentual de hidrantes públicos instalados e o percentual de ocorrências de incêndio registrados nos bairros com maior número de ocorrências de incêndio registradas.



Fonte: Autor (2022).

Quando se observa o histórico de ocorrências de incêndio como primeiro plano, chama a atenção que os Bairros São Luiz Gonzaga e Bom Jesus, ambos com características urbanísticas semelhantes, entenda-se: densos, geometria dos quarteirões irregulares, padrão construtivo médio baixo, edificações mistas e/ou em madeira, ambos distantes dos quartéis do Corpo de Bombeiros, apresentam os menores índices de infraestrutura pública de combate ao fogo instalada, porém um número de ocorrências representativo no todo.

Esta pesquisa permite perceber que ao se estabelecer domicílio nestes dois bairros, levando em conta o registro histórico de ocorrências de incêndio e a infraestrutura pública de

hidrantes disponível, as chances de se perder tudo ou se lesionar ou vir à óbito no caso de um episódio de incêndio, infelizmente são maiores.

5.5 Identificação da tipologia construtiva mais suscetível a incêndio

5.5.1 Distribuição das ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo, pela tipologia de uso da edificação.

Conforme o padrão de registro dos dados das ocorrências de incêndio do corpo de Bombeiros, existem sete tipologias de uso ou ocupação humana das edificações.

As edificações residenciais se distribuem em casa, apartamentos e/ou mistas. As demais ocupações humanas se distribuem em Comércio, Indústria, Serviços e Público.

A tabela 11 mostra a distribuição do número de ocorrências por tipologia de uso em números absolutos e percentuais, por ano do período de análise.

Tabela 11 - Número de ocorrências de incêndio por tipologia de uso, por ano.

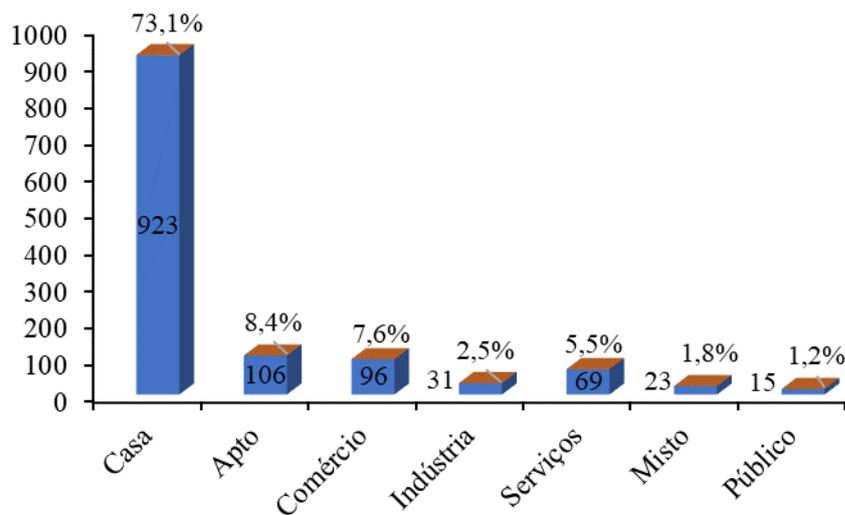
| Ano | Total de ocorrências | Tipologia | | | | | | |
|------|----------------------|-----------|-------|----------|-----------|----------|-------|---------|
| | | Casa | Apto | Comércio | Indústria | Serviços | Misto | Público |
| 2004 | 116 | 96 | 6 | 8 | 4 | 1 | 0 | 1 |
| | | 82,8% | 5,2% | 6,9% | 3,4% | 0,9% | 0,0% | 0,9% |
| 2005 | 110 | 84 | 6 | 7 | 2 | 6 | 5 | 0 |
| | | 76,4% | 5,5% | 6,4% | 1,8% | 5,5% | 4,5% | 0,0% |
| 2006 | 90 | 70 | 7 | 6 | 0 | 4 | 1 | 2 |
| | | 77,8% | 7,8% | 6,7% | 0,0% | 4,4% | 1,1% | 2,2% |
| 2007 | 61 | 48 | 3 | 3 | 1 | 5 | 0 | 1 |
| | | 78,7% | 4,9% | 4,9% | 1,6% | 8,2% | 0,0% | 1,6% |
| 2008 | 85 | 61 | 11 | 5 | 4 | 3 | 0 | 1 |
| | | 71,8% | 12,9% | 5,9% | 4,7% | 3,5% | 0,0% | 1,2% |
| 2009 | 104 | 79 | 6 | 7 | 5 | 5 | 1 | 1 |
| | | 76,0% | 5,8% | 6,7% | 4,8% | 4,8% | 1,0% | 1,0% |
| 2010 | 118 | 75 | 12 | 19 | 6 | 1 | 1 | 4 |
| | | 63,6% | 10,2% | 16,1% | 5,1% | 0,8% | 0,8% | 3,4% |
| 2011 | 118 | 76 | 10 | 7 | 3 | 14 | 5 | 3 |
| | | 64,4% | 8,5% | 5,9% | 2,5% | 11,9% | 4,2% | 2,5% |
| 2012 | 100 | 67 | 11 | 13 | 1 | 3 | 5 | 0 |
| | | 67,0% | 11,0% | 13,0% | 1,0% | 3,0% | 5,0% | 0,0% |

| | | | | | | | | |
|------------------|------|--------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 2013 | 113 | 83 73,5% | 10 8,8% | 6 5,3% | 1 0,9% | 10 8,8% | 2 1,8% | 1 0,9% |
| 2014 | 120 | 90 75,0% | 12 10,0% | 7 5,8% | 1 0,8% | 7 5,8% | 3 2,5% | 0 0,0% |
| 2015 | 128 | 94 73,4% | 12 9,4% | 8 6,3% | 3 2,3% | 10 7,8% | 0 0,0% | 1 0,8% |
| Total de eventos | 1263 | 923 73,1% | 106 8,4% | 96 7,6% | 31 2,5% | 69 5,5% | 23 1,8% | 15 1,2% |

Fonte: Corpo de Bombeiros 2004/2015 – Organização: Autor.

Conforme Tabela 11 e Figura 26, entre as 7 tipologias de uso das edificações, o uso residencial é o uso com o maior número de ocorrências absolutas, acumulando 923 ocorrências de um total de 1263 ocorrências registradas, o que correspondeu a 73,1% das ocorrências gerais.

Figura 26 - Número de ocorrências de incêndio por tipologia no período.



Fonte: Autor (2022).

Quando somados os valores absolutos das ocorrências em casas e apartamentos, chega-se ao número de 1029 ocorrências, equivalentes a 81,5% de todas as ocorrências registradas no período, informações que podem ser verificadas resumidamente na Figura 30, validando a informação que o uso residencial é a tipologia mais suscetível à incêndios na área urbana de Passo Fundo.

5.5.2 Uso residencial das edificações - a tipologia de uso mais suscetível à incêndio na área urbana de Passo Fundo

Conforme apresentado no item 4.5.1 Distribuição das ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo, pela tipologia de uso da edificação no período de análise, conforme os dados apresentados na Figura 30, entre as 7 tipologias de uso das edificações, o uso residencial é o uso com o maior número de ocorrências de incêndio, acumulando 923 ocorrências de um total de 1263 ocorrências registradas, correspondendo a 73,1% das ocorrências gerais.

Os apartamentos, detém 106 ocorrências de incêndio, correspondendo a 7,6% do total de registros de ocorrências no período de análise.

Quando somados os valores absolutos das ocorrências de incêndio em casas e apartamentos, chega-se ao número de 1029 ocorrências, equivalentes a 81,5% de todas as ocorrências de incêndio registradas no período.

É importante registrar, que o residencial unifamiliar entre todas as tipologias de uso é a única em que a Prevenção de incêndio não alcança. Todas as demais tipologias exigem a emissão de alvará, mesmo que simplificado, por parte de um Responsável Técnico e pela Corporação dos Bombeiros.

O único uso onde a prevenção não está presente é o responsável pelas maiores perdas patrimoniais (acumuladas) e perdas relacionadas à vida humana.

6 CONCLUSÃO

Com esta pesquisa é possível afirmar que a expansão da área urbana de Passo Fundo foi condicionada, entre tantas variáveis, por quatro elementos estruturadores principais, três deles econômicos comportamentais sendo a rota dos tropeiros – Avenida Brasil, a viação férrea na Avenida 7 de Setembro e a ligação da cidade com a Serra Gaúcha pela Avenida Presidente Vargas; e, outro elemento estruturador geográfico – natural que é o Rio Passo Fundo.

Neste sentido, a concentração das áreas densificadas e por consequência atendidas por uma maior infraestrutura de serviços públicos e/ou de bem-estar social se dão ao longo destes três eixos estruturadores, hoje eixos viários - Avenidas.

No que se refere à localização geográfica dos quartéis da Corporação dos Bombeiros em Passo Fundo, é possível afirmar que os locais de implantação de ambos são adequados e coerentes com as demandas operacionais, tendo em vista que o Quartel principal, localizado no centro, a Rua Independência, atende o Centro da cidade além de toda a porção sudeste (São Cristóvão), sudoeste (Boqueirão) e noroeste (Vera Cruz), e, o Quartel localizado no Bairro Petrópolis, a Avenida Brasil, posicionado além da Ponte do Rio Passo Fundo, limite urbanístico no que se refere à mobilidade, atende as demandas do Bairro Petrópolis, São José e mais toda a porção Nordeste da cidade.

O quartel da Rua Independência atende o Centro, principal bairro no que se refere às demandas e registros de ocorrência de incêndio, e, o quartel da Petrópolis atende o segundo bairro com em número de ocorrências de incêndio absolutas registradas na cidade.

Cabe ressaltar que, devido a expansão urbana e por consequência um incremento na densificação dos bairros Vera Cruz, Schisler, Jaboticabal, mais o Distrito Industrial (embora este possua infraestrutura própria de combate ao fogo no local) na porção Nordeste da cidade, e do adensamento populacional e expansão urbana nos bairros São Cristóvão, Santa Maria e Via Sul, na porção sudeste da cidade, é estratégico e imperativo ao poder público identificar e reservar ao menos duas áreas de interesse coletivo para a futura implantação de duas novas estruturas de apoio ao combate ao fogo nas porções Noroeste e Sudoeste da cidade.

A mobilidade e articulação viária são parâmetros fundamentais na definição destas áreas objetivando a redução do tempo ao atendimento das ocorrências, o que impacta diretamente na minimização de danos de toda natureza.

Ao observarmos a Figura 18, do item 4.2.1 Distribuição das ocorrências de incêndio em edificações por Bairros na área urbana de Passo Fundo, que ilustra a distribuição das

ocorrências de incêndio nos bairros, é evidente a predominância e o alongamento da distribuição das ocorrências no eixo noroeste / sudeste.

Com relação aos hidrantes públicos, pode-se observar que existem em um número considerável, 212 no total, entretanto, por não se tratar de uma rede de uso exclusivo dos Bombeiros, mas compartilhada com a CORSAN, a operacionalização do sistema é por vezes comprometida pelo uso de diferentes tipos de conexões, a pressão na rede é em alguns locais insuficiente e a morosidade nas operações condicionam as equipes em atendimento muitas vezes a voltar até um dos quartéis para reabastecimento por incapacidade operacional do sistema instalado.

O número de hidrantes e a concentração destes equipamentos é relativamente coerente com o registro histórico das ocorrências de incêndio, o que atesta de forma clara que qualquer investimento em padronização das conexões, limpeza e identificação das caixas protetoras assim como o monitoramento da pressão da rede seriam um grande incremento na capacidade operacional das equipes e um importante suporte ao atendimento das ocorrências de incêndio.

A quantificação dos registros de ocorrência de incêndio na área urbana de Passo Fundo permitiu identificar que um percentual considerável dos bairros da cidade 29,68% (90 bairros de um total de 128 bairros) não registra nenhuma ocorrência de incêndio no período de análise, por outro lado, 7,8% dos bairros (10 bairros de um total de 128 bairros) são responsáveis por 54,39% do total de registro de ocorrências de incêndio no mesmo período.

Historicamente, estes 10 bairros fizeram e fazem parte da consolidação da estrutura morfológica urbanística da cidade, e, sofreram ou sofrem com construções predominantemente em madeira ou mistas, e, o estado de conservação na predominância, requer manutenção; informalidade nas construções, adensamento populacional não planejado, parcelamento de solo não regrado e autoconstrução potencializam o crescimento do número de ocorrências nestes locais.

Através da pesquisa, quando olhamos para os Bairros identificamos que o Centro concentra o maior número absoluto de ocorrências registradas, porém a predominância é de princípios de incêndio; os bairros São Luiz Gonzaga e Bom Jesus são os menos assistidos pelo sistema público de combate ao fogo, seja pela proximidade geográfica com os quartéis, seja pela existência de infraestrutura pública de hidrantes instalada.

Ainda com relação ao número total de ocorrências de incêndio na área urbana foi possível identificar que 38,7% são princípios de incêndio (onde não existe o combate ao fogo), 33,4% se referem à queima parcial da edificação e 27,9% se referem a queima total da edificação.

Quando se observa um recorte menor das ocorrências de incêndio em edificações, ainda é possível estabelecer uma relação proporcional entre o número global de episódios de incêndio registrados, o número total de lesões e o número de óbitos registrados na ordem de 60 ocorrências, 2 lesões e 1 morte; uma tentativa de aproximar o entendimento da pirâmide de BIRD utilizada na gestão operacional da Segurança do Trabalho, com o agravante de que, majoritariamente as lesões e mortes relacionadas aos episódios de incêndio acontecem na tipologia residencial das edificações, onde as casas - residências unifamiliares, concentram 73% do total das ocorrências de incêndio, 83,8% das lesões e 100% das mortes do período de análise.

Em Passo Fundo, no período analisado, a predominância dos óbitos em decorrência de incêndios em edificações acometeu indivíduos em suas casas – onde por finalidade, nestes locais deveriam estar seguros.

Fica evidente com este estudo que as maiores perdas no que se refere à vida e ao patrimônio acontecem onde a legislação, a responsabilidade técnica e a sociedade formal não alcançam – residências unifamiliares de padrão baixo ou mínimo.

Edifícios de uso misto, comerciais ou institucionais com uma complexidade muito maior de usos, de dinâmicas funcionais e operacionais e, por vezes com o acúmulo de grandes quantidades de materiais inflamáveis registram infinitamente menos ocorrências de incêndio do que as residências unifamiliares.

Com base nestes dados, fica evidente que de um lado compete ao poder público em todas as suas esferas de atuação a nobre função de mediar interesses e prover àqueles que não dispõem de recursos, as condições mínimas de acesso à uma moradia digna e segura, seja com a aprimoração da legislação de prevenção e combate ao fogo, seja com o investimento direto de recursos em habitação e infraestrutura pública de prevenção e combate ao fogo; do outro lado, de forma complementar, cabe à sociedade o respeito e o atendimento às Leis e regras, principalmente no que se refere a contratação de profissionais habilitados para atender aos assuntos relacionais à construção de moradias, de edifícios e de cidades.

Como catalizador entre as políticas públicas e as necessidades da sociedade estão os profissionais da arquitetura e das engenharias, responsáveis pela condução ética de soluções e proposições no que se refere ao bem-estar individual em cada unidade privativa de cada edificação e ao bem-estar coletivo no entendimento responsável de que o a segurança e o bem-estar do coletivo é a garantia da segurança e bem-estar individual.

Finalizando, em um cenário de desenvolvimento social ideal, teríamos evolução em três aspectos no que se referem à prevenção de incêndio nas áreas urbanas da cidade: a

primeira, uma evolução passiva, seria a elaboração de estratégias da cultura de prevenção de incêndio em edificações residenciais, mediante fiscalização orientativa e sensibilização da comunidade sobre a importância da aproximação com profissionais da Arquitetura e das Engenharias para se viver bem, em casas e em segurança – o que pode ser feito através dos Conselhos Profissionais com a operacionalização da iniciativa privada; a segunda, uma evolução ativa, seria o investimento direto em qualificação das moradias e implementação de políticas públicas de Assistência Técnica para Habitação de Interesse Social – ATHIS no município – o que pode ser feito através de políticas públicas nas três esferas de governo em parceria com a iniciativa privada; e a terceira evolução seria estratégica, com a elaboração de um planejamento urbanístico / ambiental em macro escala, olhando para a ampliação do número de quartéis dos Bombeiros na área urbana da cidade conforme o perfil edificado de cada bairro, associada ao investimento direto na infraestrutura pública de combate ao fogo.

REFERÊNCIAS

- AGNES, F.B. **Prospecção de instrumentos hidrológicos para apoio à gestão em ambientes urbanos**. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental), Universidade de Santa Maria, Santa Maria, 2004.
- ALVES, H. P. F.; A. Y. MELLO; A. O. D'ANTONA; R. L. DO CARMO. Vulnerabilidade socioambiental nos municípios do litoral paulista no contexto das mudanças climáticas. **In: Anais XVII Encontro Nacional de Estudos Populacionais**, Caxambu, 2010.
- TAVARES, R. M. An analysis of the fire safety codes in Brazil: Is the performance-based approach the best practice?. **Fire Safety Journal**, v. 44, n. 5, p. 749-755, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.218/1994** – Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1994.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5.667/1980** – Hidrantes urbanos de incêndio. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1980.
- BARANOSKI, E. L. **Análise do Risco de Incêndio em Assentamentos Urbanos Precários – Diagnóstico da Região de Ocupação do Guarituba – Município de Piraquara – Paraná**. (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- BAUER, Martin W.; GASKELL, George (org.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002. 448 p.
- BATISTA, A. C. Mapas de risco: uma alternativa para o planejamento de incêndios florestais. **Floresta**, v. 30, p. 45-54, 2000.
- Boni, V.; Quaresma, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Em tese**, v. 2, n. 1, p. 68-80, 2005.
- BUCHANAN, A.H. Implementation of performance-based fire codes. **Fire Safety Journal**, v. 32, p. 377—383, 1999.
- CHERUBINI, K.G. Incêndios Urbanos. Revista Jus Navegandi, 2014. Disponível em: <jus.com.br/artigos/31197/incêndios-urbanos> Acesso em: 25 set 2022.
- CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (CREA/RS). Relatório Técnico: **Análise do Sinistro na Boate Kiss em Santa Maria**. Porto Alegre, 2013.
- COMPANHIA REGIONAL DE SANEAMENTO (CORSAN). **Regulamento dos serviços de água e esgoto da Corsan**. 2009.
- COSTA LIMA, M.; BAPTISTA, N. M. J. Duas catástrofes históricas: o Grande Incêndio de Londres e o Terramoto de Lisboa de 1755 – efeitos no Património Artístico e atitudes de recuperação. **Conservar Património**. v 25, p. 37-41, 2017.

DUARTE, D.; LEITE, M. S.; PONTES, R. **Gerenciamento dos Riscos de Incêndio**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Recife, PE, 2013.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Lei Complementar 14.376/2013 – Lei de incêndio do Estado do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

GALAŁAJ, J.; JASKÓŁOWSKI, W.; KONECKI, M.; TOFIŁO, P.; TUŚNIO, N. Interactive modular platform for fire risk assessment of buildings as a supporting tool for buildings and infrastructures design. **Procedia Engineering**, v. 57, p. 310-319, 2013.

GRAGNANI, A.; DE OLIVEIRA, A. F.; BORO, D.; PHAM, T. N.; FERREIRA, L. M. Response and legislative changes after the Kiss nightclub tragedy in Santa Maria/RS/Brazil: Learning from a large-scale burn disaster. *Burns*, v. 43, n. 2, p. 343-349, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) 2010. Cidades. 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=431690&search=rio-grande-do-sul|santa-maria|infograficos:-dados-gerais-do-municipio>> Acesso em: 25 set 2022.

MANZINI, G.; GRAMAZIO, P.; GUASTELLA, S.; LICIOOTTI, C.; BAFFONI, J.L. The fire risk in photovoltaic installations - Test protocols for fire behavior of PV modules. **Energy Procedia**, v. 82, p. 752 – 758, 2015

MARTINS, H. E. **Proposta de metodologia para a seleção do sistema hidráulico fixo combate manual a incêndios em edificações**. Dissertação. (Mestrado em Habitação: Planejamento e Tecnologia) Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo de São Paulo – IPT. São Paulo, 2017.

NOBRE, J. A.; FROTA, J. A. D.; COELHO L. C. A. **Gestão da rede pública de hidrantes**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Fortaleza, CE, 2009.

PIGNATTA E SILVA, V. A carga de incêndio dos edifícios, 2003. Disponível em: <www.lmc.ep.usp.br/people/valdir> Acesso em: 25 set 2022.

PRADO, T. C. S. **Segregação residencial por índice de dissimilaridade, isolamento e exposição, com indicador renda no espaço urbano de Santa Maria - RS, por geotecnologias**. (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

SANTOS, M. A. A.; **Educação e gestão da segurança contra incêndio: estudo de caso dos ambientes audiovisuais de uma Instituição Federal de ensino**. (Dissertação de Mestrado) Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2018.

SILVA, S. F. **Incêndios, Hidrantes E Vulnerabilidade: Implicações Para A Gestão Do Sistema De Segurança Cearense**. Programa de Especialização em Segurança Pública e Defesa Civil, Fortaleza, CE, 2009.

SEITO, A. I.; GILL, A. A.; PANNONI, F. D.; ONO, R.; SILVA, S. B. D.; DEL CARLO, U.; SILVA, V. P. **A segurança contra incêndio no Brasil**. Ed Projeto, São Paulo, 457 p, 2008.

TAVARES, R. M. An analysis of the fire safety codes in Brazil: Is the performance-based approach the best practice?. **Fire Safety Journal**, v. 44, n. 5, p. 749-755, 2009.

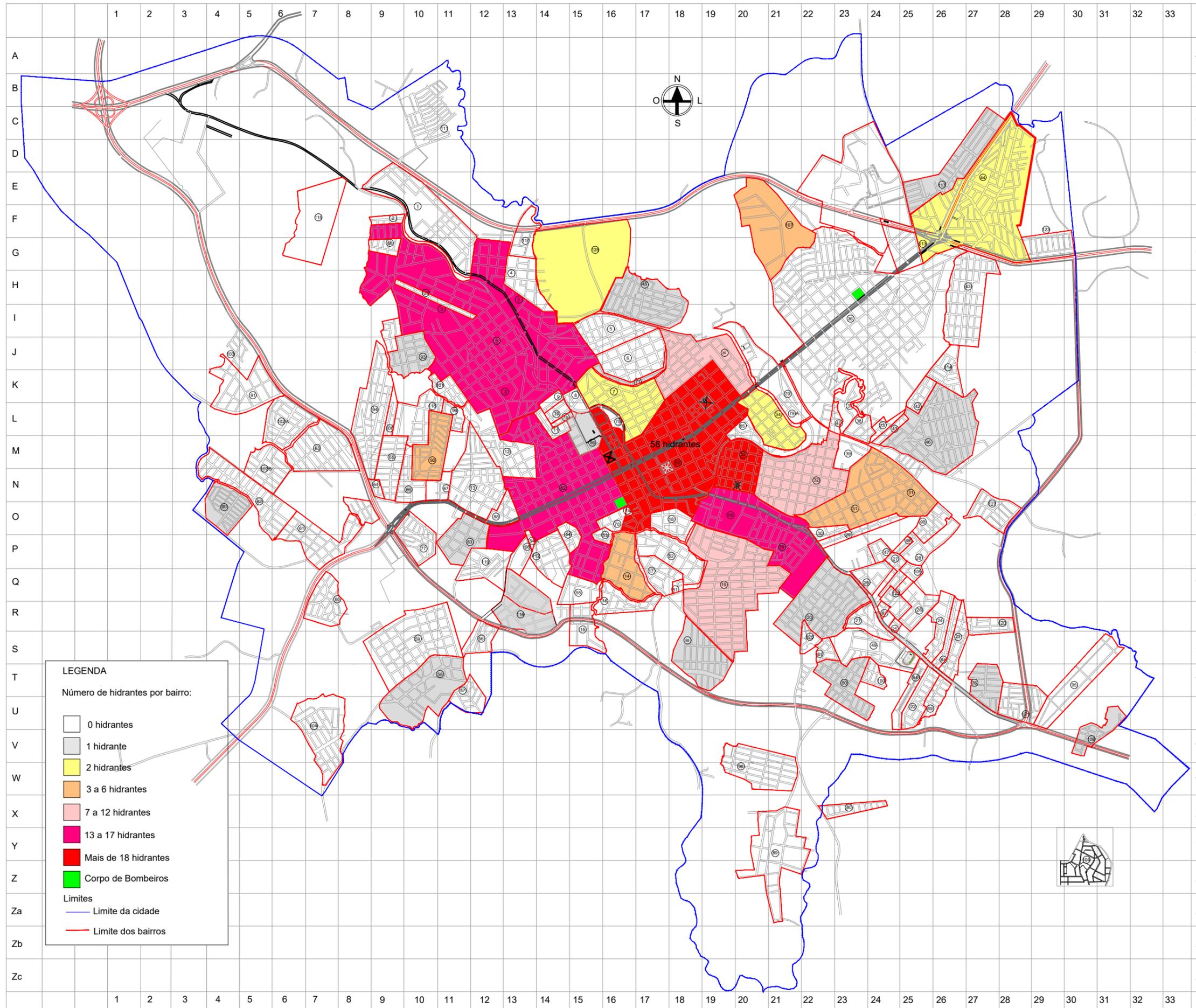
VILLAÇA, F. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. **In: DEÁK, Csaba; SCHIFFER, Sueli Ramos (org.) O processo de urbanização no Brasil**. São Paulo: Ed. USP, 1999. p. 169 – 243.

ZHOU, Y.; LIU, M. Risk Assessment of Major Hazards and its Application. Urban Planning: A Case Study. **Risk Analysis**, v. 32, n. 3, p. 566-577, 2012.

**APÊNDICE I – Concentração de hidrantes públicos por bairro, onde fica
exposta a inexistência da infraestrutura pública principalmente na periferia
da cidade**

MAPA DE HIDRANTES

ÍNDICE DE LOTEAMENTOS:

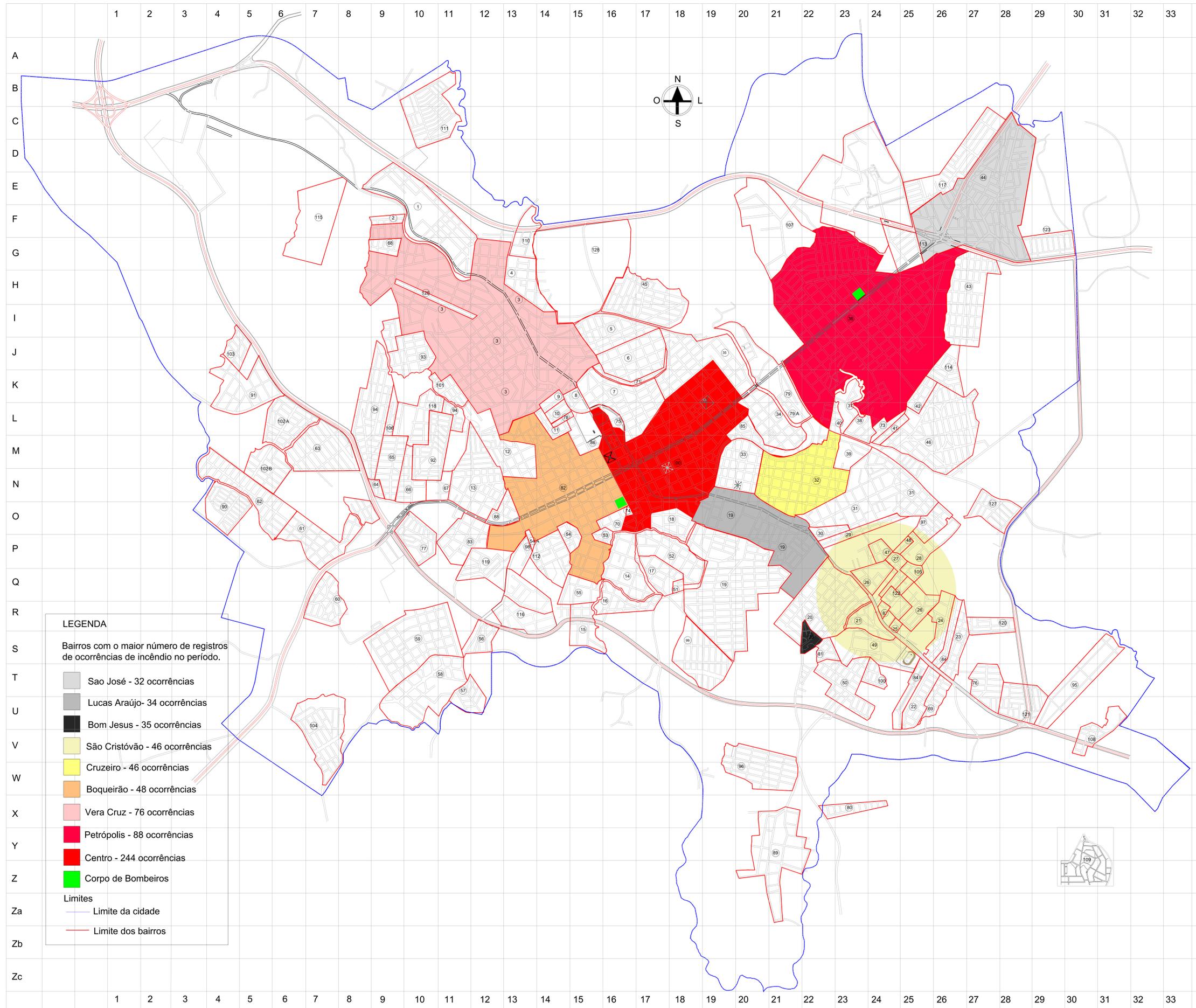


- 00 - CENTRO - 18 - N
- 1 - VILA INDUSTRIAL - 10 - F
- 2 - LOT. PIO XII - 9 - F
- 3 - VILA VERA CRUZ - 11 - I; 13 - H, K
- 4 - VILA 1º CENTENÁRIO - 13 - H
- 5 - VILA DONA ELIZA - 16 - I
- 6 - VILA SANTA TEREZINHA - 16 - J
- 7 - VILA NICOLAU VERGUEIRO - 16 - K
- 8 - VILA LAGOA DO POTREIRO - 15 - K
- 9 - VILA POLIDORO ALBUQUERQUE - 14 - K
- 10 - LOT. NONOAI - 14 - L
- 11 - VILA DR. GALVES - 14 - L
- 12 - VILA OPERÁRIA - 13 - M
- 13 - VILA INDEPENDENTE - 12 - N
- 14 - VILA LUIZA - 16 - Q
- 15 - VILA JARDIM - 15 - R
- 16 - VILA TUPINAMBÁ - 16 - R
- 17 - VILA REIS - 7 - Q
- 18 - VILA SCHEL - 18 - O
- 19 - VILA LUCAS ARAÚJO - 19 - O, Q; 21 - P
- 20 - VILA IVO FERREIRA - 22 - R
- 21 - VILA EXPOSIÇÃO - 24 - R
- 22 - LOT. SANTO ANTÔNIO - 25 - U
- 23 - BAIRRO COPACABANA - 26 - S
- 24 - LOT. MAUÁ - 26 - R
- 25 - VILA ESPLANADA - 24 - R
- 26 - BAIRRO RICCI - 23 - Q; 25 - R
- 27 - VILA LEOPOLDINA - 24 - P
- 28 - LOT. SÃO LUIZ - 25 - P
- 29 - VILA Z. DE COSTI - 23 - P
- 30 - VILA REINALDO PATUSSI - 22 - P
- 31 - VILA SANTA MARIA - 23 - O; 25 - N
- 32 - VILA CRUZEIRO - 22 - N
- 33 - VILA RODRIGUES - 20 - N
- 34 - VILA POPULAR - 21 - L
- 35 - VILA ARMANDO ANNES - 19 - J
- 36 - VILA PETRÓPOLIS - 23 - I
- 37 - VILA ENTRE RIOS - 23 - L
- 38 - VILA FERROVIÁRIOS - 23 - L
- 39 - VILA ALICE - 23 - M
- 40 - LOT. NOVA ESTAÇÃO - 23 - L
- 41 - VILA ISABEL - 24 - L
- 42 - CHÁCARAS BELA VISTA - 25 - L
- 43 - LOT. PARQUE FARROUPILHA - 27 - H
- 44 - BAIRRO SÃO JOSÉ - 27 - E
- 45 - LOT. VICTOR ISSLER - 17 - H
- 46 - BAIRRO SÃO LUIZ GONZAGA - 25 - M
- 47 - VILA GRACIOSA - 24 - P
- 48 - LOT. SÃO CRISTÓVÃO - 25 - P
- 49 - LOT. ESCOLA RURAL - 24 - S
- 50 - VILA PLANALINA - 23 - T
- 51 - VILA SIMON - 18 - Q
- 52 - VILA CARMEM - 18 - P
- 53 - VILA GUILHERME MORSCH - 16 - P
- 54 - VILA SÃO JOÃO - 14 - P
- 54 A - VILA SÃO JOÃO - 13 - P
- 55 - VILA BOA VISTA - 15 - Q
- 56 - LOT. FORÇA E LUZ - 12 - S
- 57 - VILA 20 DE SETEMBRO - 11 - T
- 58 - VILA SANTA MARTA - 11 - T
- 59 - VILA DONARIA - 10 - S
- 60 - VILA NOSSA SENHORA APARECIDA - 7 - Q
- 61 - VILA JERÔNIMO COELHO - 6 - O
- 62 - BAIRRO RECREIO - 0 - 5
- 63 - VILA XANGRILA - M - 7
- 64 - VILA SÃO MIGUEL - N - 9
- 65 - VILA DONA JULIA - M - 9
- 66 - VILA AGOSTINHO CARRÃO - 10 - N
- 67 - VILA GRAEFF - 11 - N
- 68 - PARQUE DOS COMERCIÁRIOS - 9 - G
- 69 - LOT. SÃO JOÃO DA ESCÓCIA - 25 - U
- 70 - VILA AMBROZINA - 16 - O
- 71 - VILA FÁTIMA - 17 - K
- 72 - LOT. ÍTALO BENVENGNÚ - 14 - M
- 73 - PARQUE BELA VISTA - 24 - L
- 74 - LOT. M. EDU REIS E L. CASSAROS - 16 - O
- 75 - LOT. WOLMAR SALTON - 16 - L
- 76 - LOT. CESAR SANTOS - 27 - T
- 77 - CONJ. HAB. LUIZ SECCHI - ÁREA I - 10 - P
- 78 - LOT. PEDRO CERATTI - 14 - L
- 79 - LOT. PLANALTO - 21 - K
- 79 A - JARDIM PRIMAVERA - 21 - L
- 80 - LOT. NOSSA SENHORA DA SAÚDE - 23 - X
- 81 - LOT. IMOBILIÁRIA CHARRUA - 23 - S
- 82 - BOQUEIRÃO - 8 - O
- 83 - VILA BERTHIER - 11 - P
- 84 - LOT. SAGRADA FAMÍLIA II - 26 - S; 25 - T
- 85 - LOT. JOÃO LANGARO - 20 - L
- 86 - LOT. MORENO A. SANTOS - 15 - M
- 87 - BAIRRO IRMÃOS REBECHI - 24 - R
- 88 - VILA FEROLDI - 12 - O
- 89 - LOT. PARQUE TURÍSTICO - 21 - Y
- 90 - LOT. JABOTICABAL - 4 - O
- 91 - LOT. PARQUE DO SOL - 5 - K
- 92 - CONJ. HAB. EDMUNDO TREIN - 10 - M
- 93 - LOT. PARQUE LEÃO XIII - 9 - L
- 94 - LOT. NENÉ GRAEFF - 9 - L
- 95 - LOT. MAGGI - 30 - T
- 96 - LOT. SANTA RITA - 20 - W
- 97 - LOT. JARDIM ANDRÉ REBECHI - 25 - O
- 98 - LOT. LOT. SÃO GERALDO - 13 - P
- 99 - LOT. PARQUE RES. DON RODOLFO - 18 - S
- 100 - LOT. DON FELIPE - 24 - T
- 101 - LOT. SÃO BENTO - 11 - K
- 102 - LOT. PROF. SCHISLER - 6 - L, N
- 103 - LOT. MORADA DO SOL - 4 - J, N
- 104 - LOT. JARDIM AMÉRICA - 7 - U
- 105 - LOT. SGARBI - 25 - Q
- 106 - LOT. ATEL - COSTA VERDE - 9 - L
- 107 - INVERNADINHA - 21 - F
- 108 - VILA MATTOS - 30 - V
- 109 - COND. M. ALEM DO HORIZONTE - Y - 32
- 110 - LOT. ASSOC. ATLÉTICA B. DO BRASIL - 13 - G
- 111 - LOT. JOSÉ ALEXANDRE ZACHIA - 11 - C
- 112 - LOT. MORADA DA COLINA - 13 - P
- 113 - LOT. CIDADE UNIVERSITÁRIA - 25 - G
- 114 - LOT. MANOEL DA SILVA CORRALO - 26 - K
- 115 - DISTRITO IND. VALINHOS - 7 - F
- 116 - LOT. MENINO DEUS - 13 - R
- 117 - LOT. LEONARDO ILHA - 26 - E
- 118 - LOT. GARDEN - 10 - L
- 119 - LOT. PAMPA - 12 - P
- 120 - SÃO CRISTÓVÃO II - 27 - R
- 121 - LOT. VIA SUL - 28 - T
- 122 - LOT. IPANEMA - 24 - Q
- 123 - LOT. CEL. MASSOT - G - 29
- 124 - LOT. SANTO AFONSO - Q - 13
- 125 - LOT. BOM JESUS - 22 - R, S
- 126 - LOT. HÍPICA - 10 - H; 11 - I
- 127 - LOT. VILA NOVA - 27 - O; 28 - O
- 128 - LOT. CIDADE NOVA - 14 - G;

**APÊNDICE II – Distribuição das ocorrências de incêndio em edificações na
área urbana do município no período de análise**

MAPA DAS OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO NO PERÍODO DE ANÁLISE

ÍNDICE DE LOTEAMENTOS:



| |
|--|
| 60 - CENTRO - 18 - N |
| 1 - VILA INDUSTRIAL - 10 - F |
| 2 - LOT. PIO XII - 9 - F |
| 3 - VILA VERA CRUZ - 11 - I, 13 - H, K |
| 4 - VILA 1º CENTENÁRIO - 13 - H |
| 5 - VILA D. DONA ELIZA - 16 - I |
| 6 - VILA SANTA TEREZINHA - 16 - J |
| 7 - VILA NICOLAU VERGUEIRO - 16 - K |
| 8 - VILA LAGOA DO POTREIRO - 15 - K |
| 9 - VILA POLIDORO ALBUQUERQUE - 14 - K |
| 10 - LOT. NONOAI - 14 - L |
| 11 - VILA DR. GALVES - 14 - L |
| 12 - VILA OPERÁRIA - 13 - M |
| 13 - VILA INDEPENDENTE - 12 - N |
| 14 - VILA LUIZA - 16 - Q |
| 15 - VILA JARDIM - 15 - R |
| 16 - VILA TUPINAMBÁ - 16 - R |
| 17 - VILA REIS - 7 - Q |
| 18 - VILA SCHEL - 18 - O |
| 19 - VILA LUCAS ARAÚJO - 19 - O, Q, 21 - P |
| 20 - VILA IVO FERREIRA - 22 - R |
| 21 - VILA EXPOSIÇÃO - 24 - R |
| 22 - LOT. SANTO ANTÔNIO - 25 - U |
| 23 - BAIRRO COPACABANA - 26 - S |
| 24 - LOT. MAUÁ - 26 - R |
| 25 - VILA ESPLANADA - 24 - R |
| 26 - BAIRRO RICCI - 23 - Q, 25 - R |
| 27 - VILA LEOPOLDINA - 24 - P |
| 28 - LOT. SÃO LUIZ - 25 - P |
| 29 - VILA Z. DE COSTI - 23 - P |
| 30 - VILA REINALDO PATUSSI - 22 - P |
| 31 - VILA SANTA MARIA - 23 - O, 25 - N |
| 32 - VILA CRUZEIRO - 22 - N |
| 33 - VILA RODRIGUES - 20 - N |
| 34 - VILA POPULAR - 21 - L |
| 35 - VILA ARMANDO ANNES - 19 - J |
| 36 - VILA PETRÓPOLIS - 23 - I |
| 37 - VILA ENTRE RIOS - 23 - L |
| 38 - VILA FERROVIÁRIOS - 23 - L |
| 39 - VILA ALICE - 23 - M |
| 40 - LOT. NOVA ESTAÇÃO - 23 - L |
| 41 - VILA ISABEL - 24 - L |
| 42 - CHÁCARAS BELA VISTA - 25 - L |
| 43 - LOT. PARQUE FARROUPILHA - 27 - H |
| 44 - BAIRRO SÃO JOSÉ - 27 - E |
| 45 - LOT. VICTOR ISSLER - 17 - H |
| 46 - BAIRRO SÃO LUIZ GONZAGA - 25 - M |
| 47 - VILA GRACIOSA - 24 - P |
| 48 - LOT. SÃO CRISTÓVÃO - 25 - P |
| 49 - LOT. ESCOLA RURAL - 24 - S |
| 50 - VILA PLANALTIMA - 23 - T |
| 51 - VILA SIMON - 18 - Q |
| 52 - VILA CARMEN - 18 - P |
| 53 - VILA GUILHERME MORSCH - 16 - P |
| 54 - VILA SÃO JOÃO - 14 - P |
| 54 A - VILA SÃO JOÃO - 13 - P |
| 55 - VILA BOA VISTA - 15 - Q |
| 56 - LOT. FORÇA E LUZ - 12 - S |
| 57 - VILA 20 DE SETEMBRO - 11 - T |
| 58 - VILA SANTA MARTA - 11 - T |
| 59 - VILA DONÁRIA - 10 - S |
| 60 - VILA NOSSA SENHORA APARECIDA - 7 - Q |
| 61 - VILA JERÔNIMO COELHO - 6 - O |
| 62 - BAIRRO RECREIO - 0 - 5 |
| 63 - VILA XANGRILA - M - 7 |
| 64 - VILA SÃO MIGUEL - N - 9 |
| 65 - VILA DONA JULIA - M - 9 |
| 66 - VILA AGOSTINHO CARRÃO - 10 - N |
| 67 - VILA GRAEFF - 11 - N |
| 68 - PARQUE DOS COMERCIÁRIOS - 9 - G |
| 69 - LOT. SÃO JOÃO DA ESCÓCIA - 25 - U |
| 70 - VILA AMBROZINA - 16 - O |
| 71 - VILA FÁTIMA - 17 - K |
| 72 - LOT. ÍTALO BENEVEGŪ - 14 - M |
| 73 - PARQUE BELA VISTA - 24 - L |
| 74 - LOT. M. EDU REIS E L. CASSAROS - 16 - O |
| 75 - LOT. WOLMAR SALTON - 16 - L |
| 76 - LOT. CÉSAR SANTOS - 27 - T |
| 77 - CONJ. HAB. LUIZ SECCHI - ÁREA I - 10 - P |
| 78 - LOT. PEDRO CERATTI - 14 - L |
| 79 - LOT. PLANALTO - 21 - K |
| 79 A - JARDIM PRIMAVERA - 21 - L |
| 80 - LOT. NOSSA SENHORA DA SAÚDE - 23 - X |
| 81 - LOT. IMOBILIÁRIA CHARRUA - 23 - S |
| 82 - BOQUEIRÃO - 8 - O |
| 83 - VILA BERTHIER - 11 - P |
| 84 - LOT. SAGRADA FAMÍLIA II - 26 - S, 25 - T |
| 85 - LOT. JOÃO LANGARRO - 20 - L |
| 86 - LOT. MORENO A. SANTOS - 15 - M |
| 87 - BAIRRO IRMÃOS REBECHI - 24 - R |
| 88 - VILA FEROLDI - 12 - O |
| 89 - LOT. PARQUE TURÍSTICO - 21 - Y |
| 90 - LOT. JABOTICABAL - 4 - O |
| 91 - LOT. PARQUE DO SOL - 5 - K |
| 92 - CONJ. HAB. EDMUNDO TREIN - 10 - M |
| 93 - LOT. PARQUE LEÃO XIII - 10 - J |
| 94 - LOT. NENÉ GRAEFF - 9 - L |
| 95 - LOT. MAGGI - 30 - T |
| 96 - LOT. SANTA RITA - 20 - W |
| 97 - LOT. JARDIM ANDRÉ REBECHI - 25 - O |
| 98 - LOT. LOT. SÃO GERALDO - 13 - P |
| 99 - LOT. PARQUE RES. DON RODOLFO - 18 - S |
| 100 - LOT. DON FELIPE - 24 - T |
| 101 - LOT. SÃO BENTO - 11 - K |
| 102 - LOT. PROF. SCHISLER - 6 - L, N |
| 103 - LOT. MORADA DO SOL - 4 - J |
| 104 - LOT. JARDIM AMÉRICA - 7 - U |
| 105 - LOT. SGARBI - 25 - Q |
| 106 - LOT. ATEL - COSTA VERDE - 9 - L |
| 107 - INVERNADINHA - 21 - F |
| 108 - VILA MATTOS - 30 - V |
| 109 - COND. M. ALÉM DO HORIZONTE - Y - 32 |
| 110 - LOT. ASSOC. ATLÉTICA B. DO BRASIL - 13 - G |
| 111 - LOT. JOSÉ ALEXANDRE ZACHIA - 11 - C |
| 112 - LOT. MORADA DA COLINA - 13 - P |
| 113 - LOT. CIDADE UNIVERSITÁRIA - 25 - G |
| 114 - LOT. MANOEL DA SILVA CORRALO - 26 - K |
| 115 - DISTRITO IND. VALINHOS - 7 - F |
| 116 - LOT. MENINO DEUS - 13 - R |
| 117 - LOT. LEONARDO ILHA - 26 - E |
| 118 - LOT. GARDEN - 10 - L |
| 119 - LOT. PAMPA - 12 - P |
| 120 - SÃO CRISTÓVÃO II - 27 - R |
| 121 - LOT. VIA SUL - 28 - T |
| 122 - LOT. IPANEMA - 24 - Q |
| 123 - LOT. CEL. MASSOT - G - 29 |
| 124 - LOT. SANTO AFONSO - Q - 13 |
| 126 - LOT. HIPICA - 10 - H, 11 - I |
| 127 - LOT. VILA NOVA - 27 - O, 28 - O |
| 128 - LOT. CIDADE NOVA - 14 - G |

LEGENDA

Bairros com o maior número de registros de ocorrências de incêndio no período.

- São José - 32 ocorrências
- Lucas Araújo- 34 ocorrências
- Bom Jesus - 35 ocorrências
- São Cristóvão - 46 ocorrências
- Cruzeiro - 46 ocorrências
- Boqueirão - 48 ocorrências
- Vera Cruz - 76 ocorrências
- Petrópolis - 88 ocorrências
- Centro - 244 ocorrências
- Corpo de Bombeiros

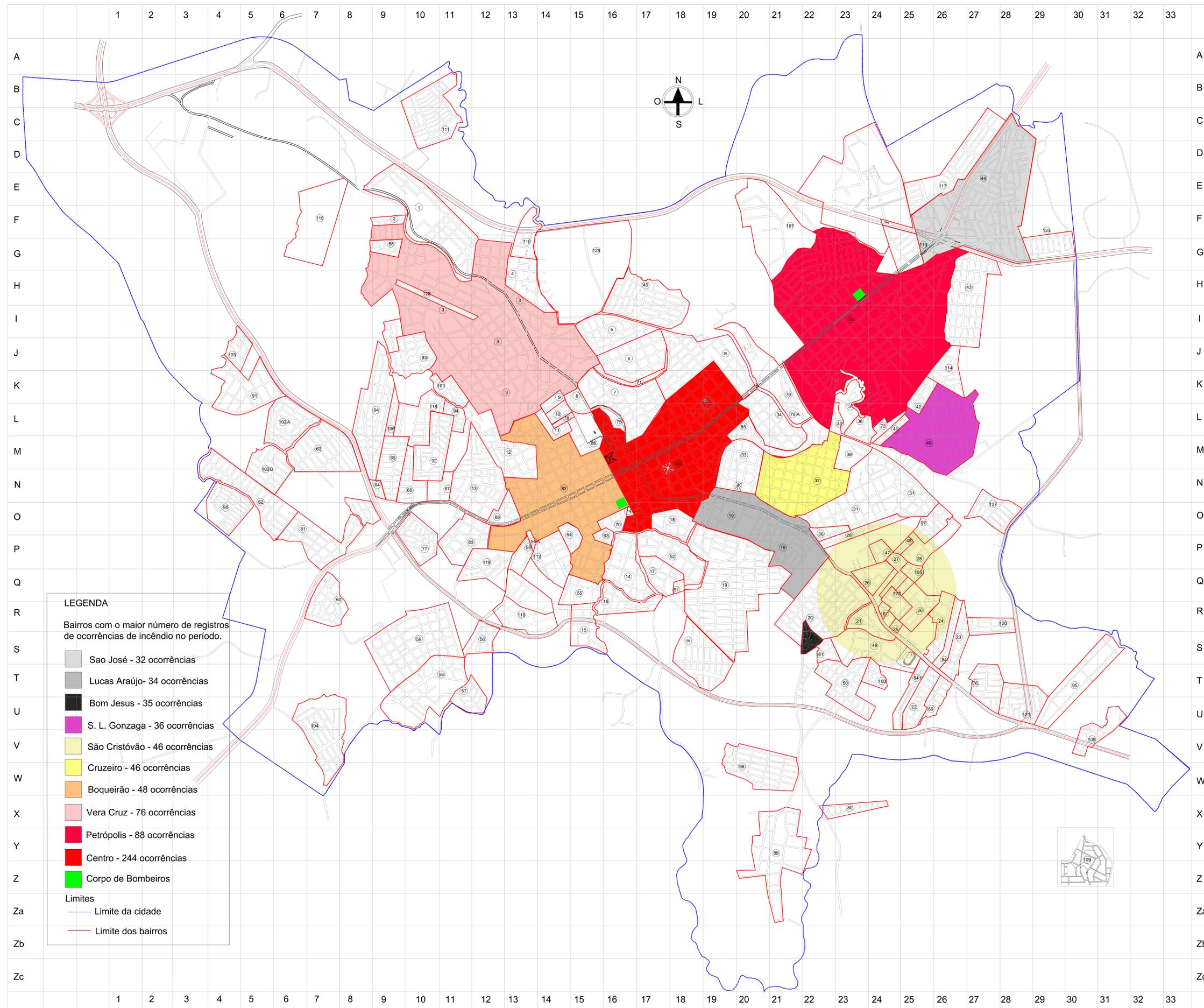
Limites

- Limite da cidade
- Limite dos bairros

APÊNDICE III – Localização dos dez bairros detentores do maior número de ocorrências de incêndio em edificações na área urbana de Passo Fundo

IDENTIFICAÇÃO DOS 10 BAIRROS COM MAIOR REGISTRO DE INCÊNDIOS NO PERÍODO.

ÍNDICE DE LOTEAMENTOS:

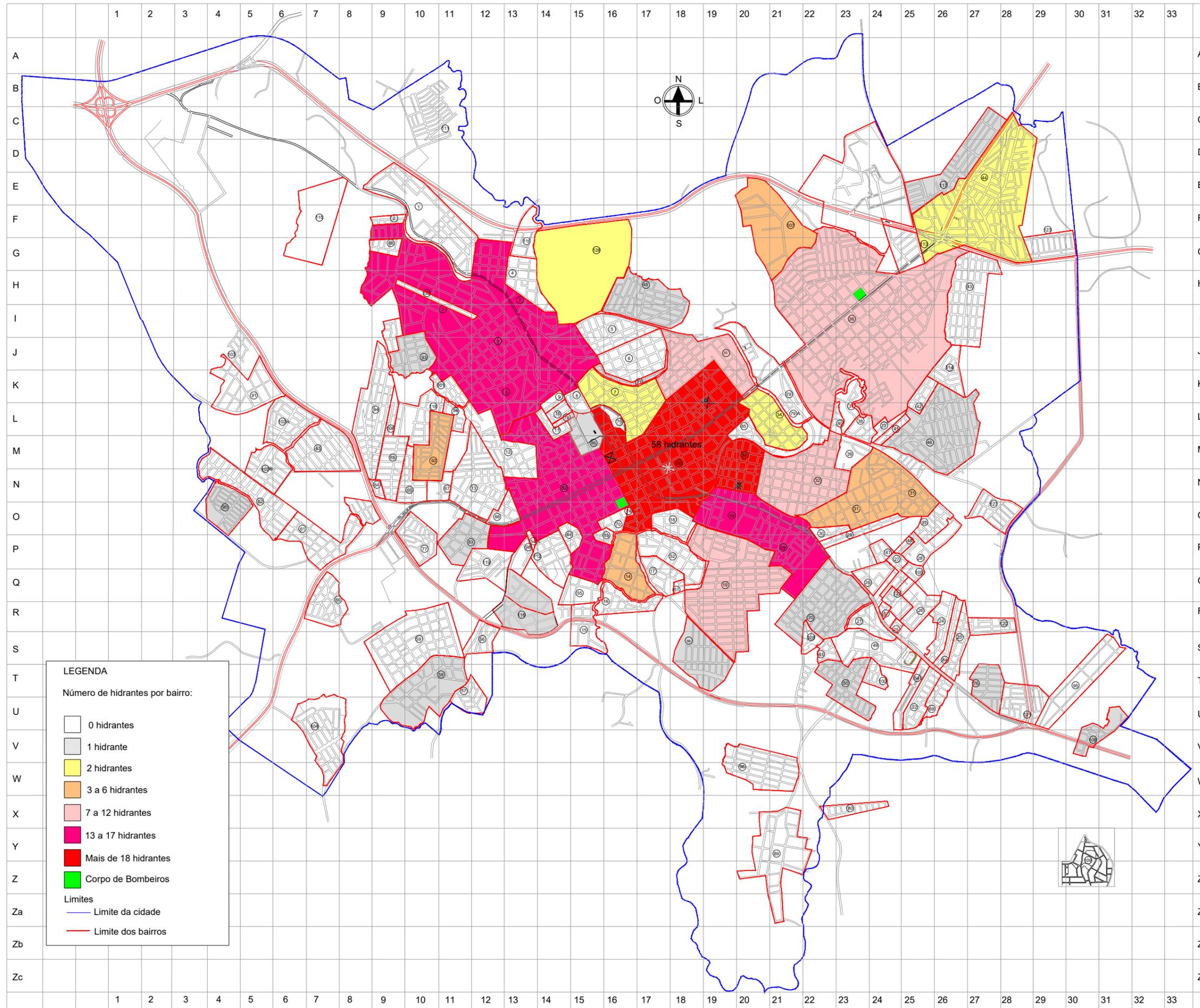


| |
|--|
| 60 - CENTRO - 18 - N |
| 1 - VILA INDUSTRIAL - 10 - F |
| 2 - LOT. PIO XII - 9 - F |
| 3 - VILA VERA CRUZ - 11 - I, 13 - H, K |
| 4 - VILA 1º CENTENÁRIO - 13 - H |
| 5 - VILA D. DONA ELIZA - 16 - I |
| 6 - VILA SANTA TEREZINHA - 16 - J |
| 7 - VILA NICOLAU VERGUEIRO - 16 - K |
| 8 - VILA LAGOA DO POTREIRO - 15 - K |
| 9 - VILA POLIDORO ALBUQUERQUE - 14 - K |
| 10 - LOT. NONOAI - 14 - L |
| 11 - VILA DR. GALVES - 14 - L |
| 12 - VILA OPERÁRIA - 13 - M |
| 13 - VILA INDEPENDENTE - 12 - N |
| 14 - VILA LUIZA - 16 - Q |
| 15 - VILA JARDIM - 15 - R |
| 16 - VILA TUPINAMBÁ - 16 - R |
| 17 - VILA REIS - 7 - Q |
| 18 - VILA SCHEL - 18 - O |
| 19 - VILA LUCAS ARAÚJO - 19 - O, Q, 21 - P |
| 20 - VILA IVO FERREIRA - 22 - R |
| 21 - VILA EXPOSIÇÃO - 24 - R |
| 22 - LOT. SANTO ANTÔNIO - 25 - U |
| 23 - BAIRRO COPACABANA - 26 - S |
| 24 - LOT. MAUÁ - 26 - R |
| 25 - VILA ESPLANADA - 24 - R |
| 26 - BAIRRO RICCI - 23 - Q, 25 - R |
| 27 - VILA LEOPOLDINA - 24 - P |
| 28 - LOT. SÃO LUIZ - 25 - P |
| 29 - VILA Z. DE COSTI - 23 - P |
| 30 - VILA REINALDO PATUSSI - 22 - P |
| 31 - VILA SANTA MARIA - 23 - O, 25 - N |
| 32 - VILA CRUZEIRO - 22 - N |
| 33 - VILA RODRIGUES - 20 - N |
| 34 - VILA POPULAR - 21 - L |
| 35 - VILA ARMANDO ANNES - 19 - J |
| 36 - VILA PETRÓPOLIS - 23 - I |
| 37 - VILA ENTRE RIOS - 23 - L |
| 38 - VILA FERROVIÁRIOS - 23 - L |
| 39 - VILA ALICE - 23 - M |
| 40 - LOT. NOVA ESTAÇÃO - 23 - L |
| 41 - VILA ISABEL - 24 - L |
| 42 - CHÁCARAS BELA VISTA - 25 - L |
| 43 - LOT. PARQUE FARROUPILHA - 27 - H |
| 44 - BAIRRO SÃO JOSÉ - 27 - E |
| 45 - LOT. VICTOR ISSLER - 17 - H |
| 46 - BAIRRO SÃO LUIZ GONZAGA - 25 - M |
| 47 - VILA GRACIOSA - 24 - P |
| 48 - LOT. SÃO CRISTÓVÃO - 25 - P |
| 49 - LOT. ESCOLA RURAL - 24 - S |
| 50 - VILA PLANALINA - 23 - T |
| 51 - VILA SIMON - 18 - Q |
| 52 - VILA CARMEN - 18 - P |
| 53 - VILA GUILHERME MORSCH - 16 - P |
| 54 - VILA SÃO JOÃO - 14 - P |
| 54 A - VILA SÃO JOÃO - 13 - P |
| 55 - VILA BOA VISTA - 15 - Q |
| 56 - LOT. FORÇA E LUZ - 12 - S |
| 57 - VILA 20 DE SETEMBRO - 11 - T |
| 58 - VILA SANTA MARTA - 11 - T |
| 59 - VILA DONÁRIA - 10 - S |
| 60 - VILA NOSSA SENHORA APARECIDA - 7 - Q |
| 61 - VILA JERÔNIMO COELHO - 6 - O |
| 62 - BAIRRO RECREIO - 0 - 5 |
| 63 - VILA XANGRILA - M - 7 |
| 64 - VILA SÃO MIGUEL - N - 9 |
| 65 - VILA DONA JULIA - M - 9 |
| 66 - VILA AGOSTINHO CARRÃO - 10 - N |
| 67 - VILA GRAEFF - 11 - N |
| 68 - PARQUE DOS COMERCIÁRIOS - 9 - G |
| 69 - LOT. SÃO JOÃO DA ESCÓCIA - 25 - U |
| 70 - VILA AMBROZINA - 16 - O |
| 71 - VILA FÁTIMA - 17 - K |
| 72 - LOT. ÍTALO BENEVEGŪ - 14 - M |
| 73 - PARQUE BELA VISTA - 24 - L |
| 74 - LOT. M. EDU REIS E L. CASSAROS - 16 - O |
| 75 - LOT. WOLMAR SALTON - 16 - L |
| 76 - LOT. CÉSAR SANTOS - 27 - T |
| 77 - CONJ. HAB. LUIZ SECCHI - ÁREA I - 10 - P |
| 78 - LOT. PEDRO CERATTI - 14 - L |
| 79 - LOT. PLANALTO - 21 - K |
| 79 A - JARDIM PRIMAVERA - 21 - L |
| 80 - LOT. NOSSA SENHORA DA SAÚDE - 23 - X |
| 81 - LOT. IMOBILIÁRIA CHARRUA - 23 - S |
| 82 - BOQUEIRÃO - 8 - O |
| 83 - VILA BERTHIER - 11 - P |
| 84 - LOT. SAGRADA FAMÍLIA II - 26 - S, 25 - T |
| 85 - LOT. JOÃO LANGARO - 20 - L |
| 86 - LOT. MORENO A. SANTOS - 15 - M |
| 87 - BAIRRO IRMÃOS REBECHI - 24 - R |
| 88 - VILA FEROLDI - 12 - O |
| 89 - LOT. PARQUE TURÍSTICO - 21 - Y |
| 90 - LOT. JABOTICABAL - 4 - O |
| 91 - LOT. PARQUE DO SOL - 5 - K |
| 92 - CONJ. HAB. EDMUNDO TREIN - 10 - M |
| 93 - LOT. PARQUE LEÃO XIII - 10 - J |
| 94 - LOT. NENÉ GRAEFF - 9 - L |
| 95 - LOT. MAGGI - 30 - T |
| 96 - LOT. SANTA RITA - 20 - W |
| 97 - LOT. JARDIM ANDRÉ REBECHI - 25 - O |
| 98 - LOT. LOT. SÃO GERALDO - 13 - P |
| 99 - LOT. PARQUE RES. DON RODOLFO - 18 - S |
| 100 - LOT. DON FELIPE - 24 - T |
| 101 - LOT. SÃO BENTO - 11 - K |
| 102 - LOT. PROF. SCHISLER - 6 - L, N |
| 103 - LOT. MORADA DO SOL - 4 - J |
| 104 - LOT. JARDIM AMÉRICA - 7 - U |
| 105 - LOT. SGARBI - 25 - Q |
| 106 - LOT. ATEL - COSTA VERDE - 9 - L |
| 107 - INVERNADINHA - 21 - F |
| 108 - VILA MATTOS - 30 - V |
| 109 - COND. M. ALÉM DO HORIZONTE - Y - 32 |
| 110 - LOT. ASSOC. ATLÉTICA B. DO BRASIL - 13 - G |
| 111 - LOT. JOSÉ ALEXANDRE ZACHIA - 11 - C |
| 112 - LOT. MORADA DA COLINA - 13 - P |
| 113 - LOT. CIDADE UNIVERSITÁRIA - 25 - G |
| 114 - LOT. MÂNOEL DA SILVA CORRALO - 26 - K |
| 115 - DISTRITO IND. VALINHOS - 7 - F |
| 116 - LOT. MENINO DEUS - 13 - R |
| 117 - LOT. LEONARDO ILHA - 26 - E |
| 118 - LOT. GARDEN - 10 - L |
| 119 - LOT. PAMPA - 12 - P |
| 120 - SÃO CRISTÓVÃO II - 27 - R |
| 121 - LOT. VIA SUL - 28 - T |
| 122 - LOT. IPANEMA - 24 - Q |
| 123 - LOT. CEL. MASSOT - G - 29 |
| 124 - LOT. SANTO AFONSO - Q - 13 |
| 126 - LOT. HIPICA - 10 - H, 11 - I |
| 127 - LOT. VILA NOVA - 27 - O, 28 - O |
| 128 - LOT. CIDADE NOVA - 14 - G |

APÊNDICE IV – Condição de cada bairro com relação à disponibilidade de hidrantes

MAPA DE HIDRANTES

ÍNDICE DE LOTEAMENTOS:



- 00 - CENTRO - 18 - N
- 1 - VILA INDUSTRIAL - 10 - F
- 2 - LOT. PIO XII - 9 - F
- 3 - VILA VERA CRUZ - 11 - I; 13 - H, K
- 4 - VILA 1º CENTENÁRIO - 13 - H
- 5 - VILA DONA ELIZA - 16 - I
- 6 - VILA SANTA TEREZINHA - 16 - J
- 7 - VILA NICOLAU VERGUEIRO - 16 - K
- 8 - VILA LAGOA DO POTREIRO - 15 - K
- 9 - VILA POLIDORO ALBUQUERQUE - 14 - K
- 10 - LOT. NONOAI - 14 - L
- 11 - VILA DR. GALVES - 14 - L
- 12 - VILA OPERÁRIA - 13 - M
- 13 - VILA INDEPENDENTE - 12 - N
- 14 - VILA LUIZA - 16 - Q
- 15 - VILA JARDIM - 15 - R
- 16 - VILA TUPINAMBÁ - 16 - R
- 17 - VILA REIS - 7 - Q
- 18 - VILA SCHEL - 18 - O
- 19 - VILA LUCAS ARAÚJO - 19 - O, Q; 21 - P
- 20 - VILA IVO FERREIRA - 22 - R
- 21 - VILA EXPOSIÇÃO - 24 - R
- 22 - LOT. SANTO ANTÔNIO - 25 - U
- 23 - BAIRRO COPACABANA - 26 - S
- 24 - LOT. MAUÁ - 26 - R
- 25 - VILA ESPLANADA - 24 - R
- 26 - BAIRRO RICCI - 23 - Q; 25 - R
- 27 - VILA LEOPOLDINA - 24 - P
- 28 - LOT. SÃO LUIZ - 25 - P
- 29 - VILA Z. DE COSTI - 23 - P
- 30 - VILA REINALDO PATUSSI - 22 - P
- 31 - VILA SANTA MARIA - 23 - O; 25 - N
- 32 - VILA CRUZEIRO - 22 - N
- 33 - VILA RODRIGUES - 20 - N
- 34 - VILA POPULAR - 21 - L
- 35 - VILA ARMANDO ANNES - 19 - J
- 36 - VILA PETRÓPOLIS - 23 - I
- 37 - VILA ENTRE RIOS - 23 - L
- 38 - VILA FERROVIÁRIOS - 23 - L
- 39 - VILA ALICE - 23 - M
- 40 - LOT. NOVA ESTAÇÃO - 23 - L
- 41 - VILA ISABEL - 24 - L
- 42 - CHÁCARAS BELA VISTA - 25 - L
- 43 - LOT. PARQUE FARROUPILHA - 27 - H
- 44 - BAIRRO SÃO JOSÉ - 27 - E
- 45 - LOT. VICTOR ISSLER - 17 - H
- 46 - BAIRRO SÃO LUIZ GONZAGA - 25 - M
- 47 - VILA GRACIOSA - 24 - P
- 48 - LOT. SÃO CRISTÓVÃO - 25 - P
- 49 - LOT. ESCOLA RURAL - 24 - S
- 50 - VILA PLANALTINA - 23 - T
- 51 - VILA SIMON - 18 - Q
- 52 - VILA CARMEN - 18 - P
- 53 - VILA GUILHERME MORSCHE - 16 - P
- 54 - VILA SÃO JOÃO - 14 - P
- 54 A - VILA SÃO JOÃO - 13 - P
- 55 - VILA BOA VISTA - 15 - Q
- 56 - LOT. FORÇA E LUZ - 12 - S
- 57 - VILA 20 DE SETEMBRO - 11 - T
- 58 - VILA SANTA MARTA - 11 - T
- 59 - VILA DONÁRIA - 10 - S
- 60 - VILA NOSSA SENHORA APARECIDA - 7 - Q
- 61 - VILA JERÔNIMO COELHO - 6 - O
- 62 - BAIRRO RECREIO - O - 5
- 63 - VILA XANGRILA - M - 7
- 64 - VILA SÃO MIGUEL - N - 9
- 65 - VILA DONA JULIA - M - 9
- 66 - VILA AGOSTINHO CARRÃO - 10 - N
- 67 - VILA GRAEFF - 11 - N
- 68 - PARQUE DOS COMERCÍARIOS - 9 - G
- 69 - LOT. SÃO JOÃO DA ESCÓCIA - 25 - U
- 70 - VILA AMBROZINA - 16 - O
- 71 - VILA FÁTIMA - 17 - K
- 72 - LOT. ÍTALO BENVENÜ - 14 - M
- 73 - PARQUE BELA VISTA - 24 - L
- 74 - LOT. M. EDU REIS E L. CASSAROS - 16 - O
- 75 - LOT. WOLMAR SALTON - 16 - L
- 76 - LOT. CÉSAR SANTOS - 27 - T
- 77 - CONJ. HAB. LUIZ SECCHI - ÁREA I - 10 - P
- 78 - LOT. PEDRO CERATTI - 14 - L
- 79 - LOT. PLANALTO - 21 - K
- 79 A - JARDIM PRIMAVERA - 21 - L
- 80 - LOT. NOSSA SENHORA DA SAÚDE - 23 - X
- 81 - LOT. IMOBILIÁRIA CHARRUA - 23 - S
- 82 - BOQUEIRÃO - 8 - O
- 83 - VILA BERTHIER - 11 - P
- 84 - LOT. SAGRADA FAMÍLIA II - 26 - S; 25 - T
- 85 - LOT. JOÃO LANGARO - 20 - L
- 86 - LOT. MORENO A. SANTOS - 15 - M
- 87 - BAIRRO IRMÃOS REBECHI - 24 - R
- 88 - VILA FEROLDI - 12 - O
- 89 - LOT. PARQUE TURÍSTICO - 21 - Y
- 90 - LOT. JABOTICABAL - 4 - O
- 91 - LOT. PARQUE DO SOL - 5 - K
- 92 - CONJ. HAB. EDMUNDO TREIN - 10 - M
- 93 - LOT. PARQUE LEÃO XIII - 10 - J
- 94 - LOT. NENÉ GRAEFF - 9 - L
- 95 - LOT. MAGGI - 30 - T
- 96 - LOT. SANTA RITA - 20 - W
- 97 - LOT. JARDIM ANDRÉ REBECHI - 25 - O
- 98 - LOT. LOT. SÃO GERALDO - 13 - P
- 99 - LOT. PARQUE RES. DON RODOLFO - 18 - S
- 100 - LOT. DON FELIPE - 24 - T
- 101 - LOT. SÃO BENTO - 11 - K
- 102 - LOT. PROF. SCHISLER - 6 - L, N
- 103 - LOT. MORADA DO SOL - 4 - J
- 104 - LOT. JARDIM AMÉRICA - 7 - U
- 105 - LOT. SGARBI - 25 - Q
- 106 - LOT. ATEL - COSTA VERDE - 9 - L
- 107 - INVERNADINHA - 21 - F
- 108 - VILA MATTOS - 30 - V
- 109 - COND. M. ALÉM DO HORIZONTE - Y - 32
- 110 - LOT. ASSOC. ATLÉTICA B. DO BRASIL - 13 - G
- 111 - LOT. JOSÉ ALEXANDRE ZACHIA - 11 - C
- 112 - LOT. MORADA DA COLINA - 13 - P
- 113 - LOT. CIDADE UNIVERSITÁRIA - 25 - G
- 114 - LOT. MANOEL DA SILVA CORRALO - 26 - K
- 115 - DISTRITO IND. VALINHOS - 7 - F
- 116 - LOT. MENINO DEUS - 13 - R
- 117 - LOT. LEONARDO ILHA - 26 - E
- 118 - LOT. GARDEN - 10 - L
- 119 - LOT. PAMPA - 12 - P
- 120 - SÃO CRISTÓVÃO II - 27 - R
- 121 - LOT. VIA SUL - 28 - T
- 122 - LOT. IPANEMA - 24 - Q
- 123 - LOT. CEL. MASSOT - 6 - 29
- 124 - LOT. SANTO AFONSO - Q - 13
- 125 - LOT. BOM JESUS - 22 - R, S
- 126 - LOT. HÍPICA - 10 - H; 11 - I
- 127 - LOT. VILA NOVA - 27 - O; 28 - O
- 128 - LOT. CIDADE NOVA - 14 - G;

LEGENDA

Número de hidrantes por bairro:

- 0 hidrantes
- 1 hidrante
- 2 hidrantes
- 3 a 6 hidrantes
- 7 a 12 hidrantes
- 13 a 17 hidrantes
- Mais de 18 hidrantes
- Corpo de Bombeiros

Limites

- Limite da cidade
- Limite dos bairros



UPF

UNIVERSIDADE
DE PASSO FUNDO

UPF Campus I - BR 285, São José
Passo Fundo - RS - CEP: 99052-900
(54) 3316 7000 - www.upf.br