

ENQUADRAMENTO DA ESTATÍSTICA DE INCÊNDIOS EM PORTUGAL – CASO DE ESTUDO DA CIDADE DO PORTO

Propostas para o desenvolvimento de uma base
de dados

JOÃO VÍTOR ROSÁRIO ALVES

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES

Orientador: Professor Doutor Miguel Chichorro Gonçalves

Co-Orientador: Major Engenheiro José Manuel Silva

JUNHO DE 2013

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2012/2013

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2012/2013 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2013.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respetivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão eletrónica fornecida pelo respetivo Autor.

A meus Pais

If opportunity doesn't knock, build a door

Milton Berle

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar transmito o meu sincero agradecimento ao meu orientador Professor Doutor Miguel Chichorro Gonçalves, pela disponibilidade e dedicação demonstrada ao longo deste semestre, assim como no entusiasmo e motivação transmitida nos momentos de maior dificuldade.

Em segundo lugar agradeço ao Major Engenheiro José Manuel Silva, 2º comandante do Batalhão de Sapadores Bombeiros do Porto, por tornar este trabalho possível mostrando desde sempre a maior disponibilidade e prontidão na resolução de problemas que surgiram no decurso da realização deste trabalho.

Aos Bombeiros Eduardo Fonseca e João Nogueira pela contribuição prestada no levantamento das ocorrências de incêndios.

Ao meu irmão, Pedro Alves, por tudo que representa na minha vida.

Ao meu amigo Pedro Marques pelo auxílio prestado na aprendizagem de temas fora do contexto da Engenharia Civil que sem os quais este trabalho nunca teria sido possível realizar.

Ao meu amigo Diogo Marquez pelas vivências partilhadas desde o Secundário até à conclusão do nosso curso.

Ao meu núcleo de amigos não só de faculdade mas hoje mais do que isso, André Farinha, Gonçalo Rego, Jorge Dias, Nuno Santoalha e Pedro Martins, pelos amanheceres partilhados após longas horas de luta e dedicação não só na realização das nossas dissertações, como também, durante os longos anos partilhados nesta Instituição.

Gostaria ainda de agradecer aos meus Pais por me tornarem na pessoa que hoje tenho em orgulho ser e pela paciência demonstrada na fase final deste projeto, assim como, na dedicação demonstrada para que as condições necessárias ao meu bom trabalho nunca estivessem em falta.

RESUMO

Esta dissertação desenvolve-se no tema da Segurança Contra Incêndios em Edifícios com o objetivo de enquadrar a estatística de incêndios em Portugal.

Citando o Decreto-Lei nº. 220/2008: *“A introdução deste novo regime jurídico recomenda que se proceda à avaliação, em tempo oportuno, do seu impacto na efetiva redução do número de ocorrências, das vítimas mortais, dos feridos, dos prejuízos materiais, dos danos patrimoniais, ambientais e de natureza social, decorrentes dos incêndios urbanos e industriais que se venham a verificar”*. Com o intuito de concretizar esta avaliação foi feita uma pesquisa sobre estudos com objetivos semelhantes, realizados tanto em Portugal como no estrangeiro, procedendo-se ao levantamento da informação constante nos relatórios de ocorrências existentes no Batalhão de Sapadores Bombeiros do Porto.

Esta informação, relativa a um período de 4 anos, foi recolhida e sistematizada em quadros resumo para a totalidade dos incêndios registados, para os incêndios que originaram vítimas, para os incêndios em edifícios de habitação e para os incêndios em utilizações não residenciais, apresentando comparações com os estudos efetuados anteriormente também efetuados na cidade do Porto.

Devido à falta de reutilização da informação, o autor criou um modelo através de tecnologias baseadas na Web que permite a manipulação dos dados de forma a retirar informações que se pretendam úteis para o proveito da sociedade.

Por último apresentam-se conclusões resultantes da análise dos dados sobre incêndios na cidade do Porto, realçando as potencialidades do modelo desenvolvido sobre a realidade dos incêndios. É feita ainda a sugestão de implementação do mesmo a nível nacional apresentando uma estrutura hierárquica funcional do fluxo de dados e tratamento dos mesmos.

PALAVRAS-CHAVE: incêndios em meio urbano, distribuições estatísticas, bases de dados, WAMP, serviço Web.

ABSTRACT

This Master Thesis appears in the topic of Fire Safety in Buildings in order to fit the statistics of fires in Portugal. Citing the Decree-Law no. 220/2008: "The introduction of this new legal framework recommended to proceed to the evaluation, in due time, its impact on the effective reduction of the number of occurrences, of fatalities, of the wounded, of the material damage, of patrimonial property damage, of environment and of social nature, arising from urban and industrial fires that will eventually happen."

In order to achieve this assessment was made a research on studies with similar goals, performed both in Portugal and abroad, proceeding to the gathering of the information on the reports of occurrences at Fire Brigade Battalion of Porto archives.

This information, concerning a period of four years, was collected and systematized in summary tables for all fires recorded, for the fires which originated casualties, fires in residential buildings and fires with non-residential uses, comparing with previous studies also made in the city of Porto.

Due to lack of reuse of information, the author created a model using web technologies that allows the manipulation of data for the benefit of society.

Finally we present conclusions from the analysis of data on fires in the city of Porto, highlighting the potential of the developed model on the reality of the fires. It is still made the suggestion to implement the same nationwide presenting a hierarchic structure for a functional data flow and treatment.

KEYWORDS: fires in urban areas, statistical distributions, databases, WAMP, Web Services.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
1. APRESENTAÇÃO DO TRABALHO	1
1.1. INTRODUÇÃO	1
1.2. ÂMBITO E OBJETIVOS.....	2
1.3. ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	3
2. ESTADO DA ARTE.....	5
2.1. TRABALHOS PRECEDENTES NO ESTRANGEIRO	5
2.1.1. ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA.....	5
2.1.1.1. História	5
2.1.1.2. Utilização da informação recolhida no NFIRS	7
2.1.1.3. Estatísticas Relevantes	8
2.1.2. AUSTRÁLIA	11
2.1.3. REINO UNIDO	13
2.2. TRABALHOS PRECEDENTES EM PORTUGAL	16
3. METODOLOGIA	21
3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	21
3.2. CARACTERIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO.....	21
3.3. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES.....	29
4. TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO 2009-2012.....	31
4.1. INTRODUÇÃO	31
4.2. ANÁLISE DA INFORMAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS GERAIS REGISTRADAS.....	31
4.3. ANÁLISE DOS DADOS GLOBAIS RELATIVOS AOS INCÊNDIOS EM EDIFÍCIOS	33
4.3.1. OCORRÊNCIAS.....	33
4.3.2. ORIGEM DO ALERTA	33
4.3.3. DISTRIBUIÇÃO POR HORA DO DIA.....	34

4.3.4. DISTRIBUIÇÃO POR DIA DA SEMANA	35
4.3.5. DISTRIBUIÇÃO POR MÊS DO ANO.....	36
4.3.6. DISTRIBUIÇÃO POR TIPO DE OCUPAÇÃO	38
4.3.7. DISTRIBUIÇÃO POR CAUSA DO INCÊNDIO	39
4.3.8. DISTRIBUIÇÃO POR PROPAGAÇÃO	41
4.3.9. DISTRIBUIÇÃO DE ACORDO COM QUEM FEZ A EXTINÇÃO DO INCÊNDIO	45
4.3.10. DISTRIBUIÇÃO DE ACORDO COM OS MEIOS DE EXTINÇÃO UTILIZADOS.....	46
4.3.11. DISTRIBUIÇÃO POR FREGUESIAS, POR ÁREAS E POR MILHAR DE HABITANTES	48
4.3.12. DISTRIBUIÇÃO POR OBJETO ORIGEM DO INCÊNDIO.....	51
4.3.13. RELAÇÃO DA CAUSA COM A PROPAGAÇÃO ATINGIDA.....	52
4.4. ANÁLISE DOS DADOS RELATIVOS A VÍTIMAS DOS INCÊNDIOS EM EDIFÍCIOS.....	56
4.4.1. DISTRIBUIÇÃO POR SEXOS	56
4.4.2. DISTRIBUIÇÃO POR CONDIÇÃO DA VÍTIMA	57
4.4.3. DISTRIBUIÇÃO POR TIPO DE LESÃO E CAUSA DE MORTE	57
4.4.4. DISTRIBUIÇÃO POR PERÍODO DO DIA.....	57
4.4.5. DISTRIBUIÇÃO POR UTILIZAÇÃO TIPO	58
4.4.6. DISTRIBUIÇÃO POR ESPAÇO ORIGEM	59
4.4.7. DISTRIBUIÇÃO POR CAUSA	59
4.4.8. DISTRIBUIÇÃO POR QUEM FEZ A EXTINÇÃO.....	60
4.4.9. DISTRIBUIÇÃO POR PROPAGAÇÃO	60
4.4.10. DISTRIBUIÇÃO POR FREGUESIAS	61
4.5. ANÁLISE DOS DADOS RELATIVOS AOS INCÊNDIOS EM EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO	62
4.5.1. OCORRÊNCIAS	62
4.5.2. DISTRIBUIÇÃO DE INCÊNDIOS POR HORA DO DIA	63
4.5.3. DISTRIBUIÇÃO DE INCÊNDIOS POR DIA DA SEMANA.....	64
4.5.4. DISTRIBUIÇÃO DE INCÊNDIOS POR MÊS DO ANO	64
4.5.5. DISTRIBUIÇÃO POR CAUSA DO INCÊNDIO	65
4.5.6. DISTRIBUIÇÃO DE ACORDO COM O OBJETO ORIGEM	66
4.5.7. DISTRIBUIÇÃO DE ACORDO COM O ESPAÇO ORIGEM.....	66
4.5.8. DISTRIBUIÇÃO POR PROPAGAÇÃO	67
4.5.9. DISTRIBUIÇÃO DE ACORDO COM QUEM EXTINGUIU O INCÊNDIO	68
4.5.10. DISTRIBUIÇÃO DE ACORDO COM OS MEIOS DE EXTINÇÃO UTILIZADOS.....	68
4.5.11. DISTRIBUIÇÃO POR FREGUESIAS E POR MILHAR DE HABITANTES	70

4.6. ANÁLISE DOS DADOS RELATIVOS AOS INCÊNDIOS EM EDIFÍCIOS NÃO RESIDENCIAIS	72
4.6.1. DEVOLUTOS	72
4.6.2. HOTELEIROS E RESTAURAÇÃO	74
4.6.3. COMERCIAIS E GARES DE TRANSPORTES	76
4.6.4. ADMINISTRATIVOS.....	78
4.6.5. INDUSTRIAIS, OFICINAS E ARMAZÉNS	79
4.6.6. OUTROS EDIFÍCIOS.....	81
5. PROCEDIMENTO PARA PROPOSTA DE BASE DE DADOS.....	85
5.1. INTRODUÇÃO	85
5.2. TECNOLOGIAS UTILIZADAS	86
5.3. STRUCTURED QUERY LANGUAGE (SQL)	87
5.3.1. INTRODUÇÃO ÀS BASES DE DADOS	87
5.3.2. INTRODUÇÃO AO SQL.....	87
5.3.3. CONCEITOS DE SQL.....	88
5.3.4. TABELAS, CONSULTAS E VIEWS	88
5.3.5. GRUPOS DE COMANDOS SQL	89
5.3.6. SISTEMAS DE GESTÃO DE BASE DE DADOS RELACIONAIS (SGBDR)	89
5.4. APACHE E PHP	90
5.5. IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO.....	92
5.5.1. CRIAÇÃO DO SERVIDOR WEB.....	92
5.5.2. ARQUITETURA DA BASE DE DADOS SQL WORKBENCH E IMPLEMENTAÇÃO NO SERVIDOR.....	93
5.5.3. CRIAR PÁGINAS WEB	98
5.5.4. INTERFACE UTILIZADOR	98
6. CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	103
6.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
6.2. POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DO MODELO DESENVOLVIDO	104
6.3. PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO A NÍVEL NACIONAL	105
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107
BIBLIOGRAFIA.....	109

ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 2.1 – Organização das entidades	6
Fig. 2.2 – Fluxo de dados do NFIRS	7
Fig. 2.3 – Áreas de atuação da AFAC, enquadramento com sistema AIRS	12
Fig. 2.4 – Fluxo de dados do sistema IRS	14
Fig. 3.1 – Relatório de ocorrência tipo pág.1/2	22
Fig. 3.2 – Relatório de ocorrência tipo pág.2/2	23
Fig.4.1 – Distribuição dos incêndios por hora do dia, em percentagem (2009-2012)	34
Fig.4.2 – Distribuição dos incêndios por dia da semana, em percentagem (1996-2006) e (2009-2012)	36
Fig.4.3 – Distribuição dos incêndios por mês do ano, em valores médios anuais (1996-2006) e (2009-2012)	37
Fig.4.4 – Distribuição dos incêndios por tipo de ocupação dos edifícios (2009-2012)	38
Fig.4.5 – Distribuição dos incêndios por causa (2009-2012)	40
Fig.4.6 – Distribuição dos incêndios por propagação (2009-2012)	41
Fig.4.7 – Distribuição dos incêndios por quem fez a extinção (2009-2012)	45
Fig.4.8 – Distribuição dos meios de extinção utilizados no combate aos incêndios (2009-2012)	47
Fig.4.9 – Incêndios por freguesias do Porto e por milhar de habitantes, por ano (2009-2012)	50
Fig.4.10 – Distribuição dos incêndios por objeto origem (2009-2012)	51
Fig.4.11 – Propagação atingida em incêndios cuja causa é acidental (2009-2012)	53
Fig.4.12 – Propagação atingida em incêndios cuja causa é descuido (2009-2012)	53
Fig.4.13 – Propagação atingida em incêndios cuja causa é intencional (2009-2012)	54
Fig.4.14 – Propagação atingida em incêndios cuja causa é indeterminada (2009-2012)	55
Fig.4.15 – Propagação atingida em incêndios cuja causa é instalação elétrica (2009-2012)	55
Fig.4.16 – Distribuição das vítimas de acordo com o sexo (2009-2012)	56
Fig.4.17 – Distribuição das vítimas de acordo com o tipo de lesão (2009-2012)	57
Fig.4.18 – Distribuição das vítimas de acordo o período horário, em percentagem (2009-2012)	58
Fig.4.19 – Distribuição das vítimas de acordo com a utilização tipo (2009-2012)	58
Fig.4.20 – Distribuição das vítimas de acordo com o espaço origem (2009-2012)	59
Fig.4.21 – Distribuição das vítimas de acordo com a causa do incêndio (2009-2012)	60
Fig.4.22 – Incêndios com feridos de acordo com quem fez a extinção (2009-2012)	60
Fig.4.23 – Distribuição das vítimas de acordo com a propagação atingida (2009-2012)	61
Fig.4.24 – Distribuição das ocorrências em edifícios de habitação (2009-2012)	63

Fig.4.25 – Incêndios em edifícios de habitação por hora do dia, em percentagem (2009-2012)	64
Fig.4.26 – Incêndios em edifícios de habitação por dia da semana, em percentagem (2009-2012) ...	64
Fig.4.27 – Incêndios em edifícios de habitação por mês do ano, em valor médio (1996-2006) e (2009-2012)	65
Fig.4.28 – Incêndios em edifícios de habitação por causa, em percentagem (2009-2012)	65
Fig.4.29 – Incêndios em edifícios de habitação por objeto origem, em percentagem (2009-2012)	66
Fig.4.30 – Incêndios em edifícios de habitação por espaço origem, em percentagem (2009-2012) ...	67
Fig.4.31 – Incêndios em edifícios de habitação por propagação, em percentagem (2009-2012)	67
Fig.4.32 – Incêndios em edifícios de habitação por quem fez a extinção (2009-2012)	68
Fig.4.33 – Incêndios em edifícios de habitação por meio de extinção, em percentagem (2009-2012)	69
Fig.4.34 – Incêndios em edifícios de habitação por outros meios de extinção (2009-2012)	69
Fig.4.35 – Incêndios em edifícios de habitação por freguesias e por milhar de habitantes, por ano (2009-2012)	71
Fig.4.36 – Causas de incêndios em edifícios devolutos (2009-2012)	72
Fig.4.37 – Propagação de incêndios em edifícios devolutos (2009-2012)	73
Fig.4.38 – Distribuição por quem fez a extinção de incêndios em edifícios devolutos (2009-2012)	74
Fig.4.39 – Causas de incêndios em edifícios hoteleiros e de restauração (2009-2012)	74
Fig.4.40 – Propagação de incêndios em edifícios hoteleiros e de restauração (2009-2012)	75
Fig.4.41 – Distribuição por quem fez a extinção de incêndios em edifícios hoteleiros e de restauração (2009-2012)	76
Fig.4.42 – Causas de incêndios em edifícios comerciais e gares de transportes (2009-2012)	76
Fig.4.43 – Propagação de incêndios em edifícios comerciais e gares de transportes (2009-2012)	77
Fig.4.44 – Distribuição por quem fez a extinção de incêndios em edifícios comerciais e gares de transportes (2009-2012)	77
Fig.4.45 – Causas de incêndios em edifícios administrativos (2009-2012)	78
Fig.4.46 – Propagação de incêndios em edifícios administrativos (2009-2012)	78
Fig.4.47 – Distribuição por quem fez a extinção de incêndios em edifícios administrativos (2009-2012)	79
Fig.4.48 – Causas de incêndios em edifícios industriais, oficinas e armazéns (2009-2012)	79
Fig.4.49 – Propagação de incêndios em edifícios industriais, oficinas e armazéns (2009-2012)	80
Fig.4.50 – Distribuição por quem fez a extinção de incêndios em edifícios industriais, oficinas e armazéns (2009-2012)	80
Fig.4.51 – Causas de incêndios em outros edifícios (2009-2012)	81
Fig.4.52 – Propagação de incêndios em outros edifícios (2009-2012)	81

Fig.4.53 – Distribuição por quem fez a extinção de incêndios em outros edifícios (2009-2012)	82
Fig.5.1 – Tecnologias utilizadas	86
Fig.5.2 – Modelação da informação (interligação dos servidores)	91
Fig.5.3 – Camadas de processos.....	91
Fig.5.4 – Logótipo WampServer.....	92
Fig.5.5 – “phpmyadmin” (Criação da base de dados ‘bsb’)	92
Fig.5.6 – Diagrama da base de dados no MySQL WorkBench	95
Fig.5.7 – MySQL WorkBench (“Forward Engineer...”).....	96
Fig.5.8 – Criação da ligação ao servidor WAMP no MySQL WorkBench.....	96
Fig.5.9 – “phpmyadmin” (inserir linhas nas tabelas de informação definida pelo administrador).....	97
Fig.5.10 – Mapa das páginas criadas	98
Fig.5.11 – Mapa do serviço Web.....	99
Fig.5.12 – Página inicial do serviço Web sem processos em base de dados (view_tbl_processos.php)	99
Fig.5.13 – Página criar processo do serviço Web (create_processo.php)	100
Fig.5.14 – Página inicial do serviço Web com processos em base de dados (view_tbl_processos.php)	101
Fig.5.15 – Página “Ver processo” do serviço Web (view_ processo.php)	101

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 3.1 – ANPC NOP 3101/2012	24
Quadro 4.1 – Ocorrências registadas pelo BSB	32
Quadro 4.2 – Quadro comparativo da distribuição horária dos incêndios	35
Quadro 4.3 – Quadro comparativo da distribuição semanal dos incêndios	36
Quadro 4.4 – Quadro comparativo da distribuição mensal dos incêndios	37
Quadro 4.5 – Quadro comparativo da distribuição dos incêndios por tipo de ocupação	39
Quadro 4.6 – Quadro comparativo da distribuição dos incêndios por causa	41
Quadro 4.7 – Quadro comparativo da distribuição dos incêndios por propagação	42
Quadro 4.8 – Incêndios com grande propagação por tipo de ocupação	43
Quadro 4.9 – Incêndios com grande propagação por mês do ano	43
Quadro 4.10 – Incêndios com grande propagação de acordo com a causa do incêndio	44
Quadro 4.11 – Incêndios com grande propagação por freguesias	44
Quadro 4.12 – Quadro comparativo da distribuição dos incêndios por quem fez a extinção	46
Quadro 4.13 – Relação de quem fez a extinção com a ocupação dos edifícios	46
Quadro 4.14 – Quadro comparativo da distribuição dos incêndios por meios de extinção	48
Quadro 4.15 – Incêndios por freguesias e por hectare de área bruta	49
Quadro 4.16 – Incêndios por freguesias e por milhar de habitantes	49
Quadro 4.17 – Quadro comparativo da distribuição dos incêndios por freguesias, por hectare de área bruta e por milhar de habitantes	50
Quadro 4.18 – Quadro comparativo da distribuição dos incêndios por objeto origem	52
Quadro 4.19 – Propagação atingida em incêndios cuja causa é accidental	53
Quadro 4.20 – Propagação atingida em incêndios cuja causa é descuido	53
Quadro 4.21 – Propagação atingida em incêndios cuja causa é intencional	54
Quadro 4.22 – Propagação atingida em incêndios cuja causa é indeterminada	55
Quadro 4.23 – Propagação atingida em incêndios cuja causa é instalação elétrica	55
Quadro 4.24 – Distribuição dos incêndios com vítimas mortais por freguesias	62
Quadro 4.25 – Utilização de outros meios de extinção em incêndios de edifícios de habitação	70
Quadro 4.26 – Distribuição dos incêndios com vítimas mortais por freguesias	71
Quadro 4.27 – Alertas de incêndios em ocupações não residenciais, por causa	83
Quadro 4.28 – Propagação dos incêndios em ocupações não residenciais	83
Quadro 4.29 – Quem extinguiu os incêndios em ocupações não residenciais	83

SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

AFAC – The Australasian Fire and Emergency Service Authorities Council

AIRS – Australian Incident Reporting Standard

ANPC – Autoridade Nacional de Protecção Civil

BSB – Batalhão de Sapadores Bombeiros

CADIS – Agrupamentos Distritais de Operações de Socorro

CDC – Centers for Disease Control and Prevention

CDOS – Comando Distrital de Operações de Socorro

CICA – Centro de Informática Professor Correia de Araújo

CNOS – Comando Nacional de Operações de Socorro

CO₂ – Dióxido de Carbono

CPSC – U.S. Consumer Product Safety Commission

DCLG – Department of Communities and Local Government

DCL – Data Control Language

DDL – Definition Data Language

DMG – Data Management Group

DML – Data Manipulation Language

FDR1 – Fire Damage Report (para incêndio primário)

FDR3 – Fire Damage Report (para incêndio secundário)

FEMA – Federal Emergency Management Agency

GUI – Graphical User Interface

IAFC – International Association of Fire Chiefs

IAFF – International Association of Firefighters

IRS – Incident Recording System

NASFM – National Association of State Fire Marshals

NFDC – National Fire Data Center

NFIC – National Fire Information Council

NFIRS – National Fire Incident Report System

NFPA – National Fire Protection Association

NHTSA – National Highway Traffic Safety Administration

NIST – National Institute of Standards and Technology

NOP – Norma Operacional Permanente

RIA – Redes de Incêndio Armadas

RJSCIE – Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios

RJUE – Regime Jurídico da Urbanização e Edificação

RTSCIE – Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios

SADI – Sistema Automático de Detecção de Incêndio

SCIE – Segurança Contra Incêndio em Edifícios

SFMO – State Fire Marshal's Office

SGBDR ou RDMS – Sistemas de Gestão de Base de Dados Relacionais

SQL – Structured Query Language

USFA – U.S. Fire Administration

Autom - Automática

Compart - Compartimento

Elétr - Elétrica

flashover – termo inglês que designa o estado de inflamação generalizada de um incêndio num compartimento

Fig – Figura

Inst - Instalação

Obj – Objeto

pág - página

Web – World Wide Web

1

APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

1.1. INTRODUÇÃO

Chamamos fogo ao resultado de um processo termoquímico muito exotérmico (reação química cuja energia é transferida de um meio interior para o meio exterior, ou seja, a energia final dos produtos é menor que a energia inicial dos reagentes) de oxidação.

Existe fogo quando se verifica combustão. Para isto, são necessários quatro elementos: combustível que fornece energia para a queima, comburente que é a substância que reage quimicamente com o combustível e o calor que é necessário para iniciar a reação entre o combustível e o comburente. Para além daqueles é necessário que se desenvolva a reação em cadeia para que o fogo se desenvolva no tempo.

Desde os primórdios do ser humano o fogo foi a maior conquista na pré-história. A partir desta, o homem aprendeu a manipular a força do fogo em seu proveito moldando a natureza em seu benefício tornando-se talvez o maior responsável pela sobrevivência do ser humano e pelo grau de desenvolvimento da humanidade.

De outro ponto de vista, a manipulação do fogo através de mão mal-intencionada ou acidental resulta potencialmente em grandes incêndios provocando enormes prejuízos e por vezes destruição de cidades. Um incêndio é uma ocorrência de fogo não controlado que pode ser extremamente perigoso para os seres vivos e para as estruturas. Estes propagam-se de quatro formas diferentes: por irradiação, por convecção, por condução e por projeção de partículas inflamadas.

A problemática dos incêndios em meio urbano levou à necessidade de atuar na prevenção e controlo dos mesmos. Por isto mesmo, acompanhando o desenvolvimento tecnológico e social, a Legislação Nacional tem sofrido alterações ao longo dos anos e em particular na Segurança Contra Incêndio em Edifícios (SCIE).

Os avanços tecnológicos e científicos têm contribuído para o desenvolvimento dos sistemas de deteção, proteção e combate a incêndios. Pretende-se assim reduzir o período de tempo desde o início do incêndio até que se tome conhecimento da sua existência aumentando a capacidade de resposta dos meios de primeira intervenção tais como: extintores e redes de incêndio armadas (RIA). Este desenvolvimento tecnológico deve, no entanto, ser acompanhado da devida manutenção dos equipamentos. Caso contrário estes não passam de um disfarce à segurança pública induzindo os intervenientes ao erro quando expostos a situações de emergência.

Os equipamentos de primeira intervenção têm a sua utilidade quando é garantida a formação dos utentes, funcionários e responsáveis. Doutra forma, estes equipamentos poderão apenas ser utilizados pela segunda intervenção perdendo o seu propósito de utilização que é a atuação no início do incêndio.

1.2. ÂMBITO E OBJETIVOS

A segurança contra incêndio em edifícios engloba vários domínios do saber desde a conceção dos espaços e dos edifícios até à sua utilização final em adequadas condições de segurança.

Devido à ambiguidade na interpretação dos fenómenos ligados a este tema é de carácter importante o estudo do histórico de sinistros. A partir desta informação é possível caracterizar de forma objetiva a realidade dos incêndios em meio urbano. Assim, será possível melhorar a situação atual, atuando de forma fundamentada na prevenção através de campanhas de informação e sensibilização do público ou mesmo na introdução de inovações tecnológicas que permitam intervir na segurança contra incêndio em edifícios de forma mais eficaz.

Em Portugal esta informação é registada e transmitida ao Comando Distrital de Operações (CDOS) através de “guias de comando” específicas para os diferentes tipos de socorro (acidentes, incêndios estruturais, incêndios florestais e materiais perigosos). Este registo de ocorrências padronizado a nível nacional é preenchido apenas pelos Corpos de Bombeiros Voluntários como instrumento de controlo. Ainda assim não se efetua o posterior tratamento como acontece atualmente na maioria dos países desenvolvidos.

Em Portugal a única estatística realizada sobre esta temática é efetuada em termos gerais, por iniciativa própria, por parte de algumas instituições de Bombeiros. De facto, a estatística é uma ciência que se dedica à coleta, análise e interpretação dos dados. Através de uma vertente descritiva preocupada nos métodos de recolha, organização, resumo, apresentação e interpretação dos dados pretende-se tirar conclusões de forma a melhor caracterizar as fontes de onde estes dados foram recolhidos.

Pelo facto de existirem apenas dois estudos publicados sobre incêndios em meio urbano, um realizado em 1993 e outro em 2008, surge o tema deste estudo: “Enquadramento da Estatística de Incêndios em Portugal” com o objetivo de atualizar e complementar os estudos já realizados. Desta forma procedeu-se ao levantamento dos dados das ocorrências de incêndios em meio urbano existentes nos arquivos do Batalhão de Sapadores Bombeiros (BSB) do Porto para o período de 2009 a 2012. Desta forma, tomou-se como base a metodologia adotada no estudo de 2008 sempre que esta servia os propósitos que se pretendiam atingir, propondo-se vias de análise distintas quando se entendeu que tal era fundamental para o cumprimento dos objetivos propostos.

Paralelamente pretende-se desenvolver um modelo de registo de incêndios centralizado para meio urbano, com vista a complementar os registos já efetuados e possibilitar o posterior tratamento da informação recolhida.

Para melhor compreensão do processo de registo a adotar foi aprofundado o conhecimento sobre este tema em vários países onde a informação já se encontra centralizada e pronta a ser manipulada.

Desta forma, o autor propõe-se a criar uma base de fundação para um serviço que permita o registo das ocorrências de incêndios atendidos pelo BSB do Porto, se possível, em ambiente Web.

1.3. ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho encontra-se disposto em seis capítulos, sendo que este primeiro tem como objetivo direcionar o leitor ao tema da Segurança Contra Incêndios em Edifícios na sociedade e a importância da criação de um histórico de informação registada.

No segundo capítulo é feito um enquadramento do tema a nível mundial em que se pretende demonstrar o reaproveitamento da informação feito nestes países para a evolução da SCIE e minimização dos riscos inerentes a este tema.

No terceiro capítulo, denominado Metodologia, expõe-se o método utilizado na sistematização e uniformização dos dados recolhidos nos arquivos do Batalhão de Sapadores Bombeiros do Porto.

No quarto capítulo, foi realizada uma análise estatística comparativa com os estudos anteriores quando estes incidiram sobre as mesmas temáticas sendo possível constatar a evolução ao longo do tempo dos incêndios em edifícios na cidade do Porto relativamente às diferentes características.

No quinto capítulo, estão expostas as tecnologias utilizadas no desenvolvimento do serviço Web e todo o procedimento de construção do mesmo.

Por fim no sexto capítulo, denominado Conclusão e Desenvolvimentos Futuros são apresentadas as várias potencialidades inerentes à implementação do modelo proposto e sugerida a implementação deste serviço a nível nacional.

2

ESTADO DA ARTE

2.1. TRABALHOS PRECEDENTES NO ESTRANGEIRO

2.1.1. ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

2.1.1.1. História

Em 1973 foi publicado o relatório “America Burning” [1] pela entidade “National Commission on Fire Prevention and Control”, em que apesar dos fracos dados estatísticos disponíveis, estimavam-se anualmente cerca de 12000 vidas americanas perdidas, 300000 feridos e um custo em recursos no combate a incêndios avaliado em cerca de \$11 biliões de dólares americanos. Neste documento é sumariado o problema relativo a incêndios na Nação e sugeridas ações a tomar pela “U.S. Fire Administration” (USFA) no campo da prevenção e educação da população em segurança contra incêndios assim como na construção de edifícios com materiais com menor poder calorífico e dotados de sistemas automáticos de deteção de incêndios, [1].

Para melhor compreensão do problema dos incêndios nos E.U.A. e como consequência indireta da publicação do “America Burning” surge o sistema “National Fire Incident Report System” (NFIRS) em 1975, implementado pelo “National Fire Data Center” (NFDC) da USFA em conjunto com o “National Fire Information Council” (NFIC), como um dos primeiros programas de controlo e prevenção de incêndios no país, [2].

O NFIC surge com a missão de melhorar a segurança pública através da recolha e divulgação oportuna, precisa e utilizável da informação de reposta de emergência relacionada com incêndios. Esta entidade tem como objetivos: encorajar as organizações de bombeiros a implementar o programa NFIRS; providenciar liderança na recolha e uso dos dados de ocorrências a que as organizações dos bombeiros respondem; reduzir a vulnerabilidade dos cidadãos da nação, identificando os problemas relacionados com o fogo que as comunidades enfrentam; fornecer informações a líderes de organizações de bombeiros de forma a estes efetuarem mudanças necessárias; promover o uso de tecnologias para melhorar a troca de dados, resultando informações altamente precisas e oportunas.

A implementação do sistema NFIRS tem dois objetivos principais: ajudar o Estado e os Governos Locais no desenvolvimento de relatórios e capacidade de análise para uso próprio e obter dados que possam ser usados com maior precisão de forma a combater o problema dos incêndios a nível nacional. Para cumprir estes objetivos, a USFA apresenta o sistema NFIRS com formulários padrão para incidentes e vítimas, numa estrutura modular para o processamento de dados, manuais, software e procedimento, documentação e uma Academia Nacional de Incêndio (“National Fire Academy”) de formação para utilização deste sistema, [3].

O sistema foi implementado após a publicação da Lei Federal “Federal Fire Prevention and Control Act of 1974 (P.L. 93-498)” que veio autorizar a recolha e análise de informação no âmbito do problema dos incêndios na Nação pela USFA. Além disso esta lei permitiu a esta entidade desenvolver relatórios uniformizados de dados e assistir as agências estatais no desenvolvimento de métodos de reportar os dados, [3].

Desta forma deu-se início à criação de uma base de dados a nível nacional a que os Departamentos de Bombeiros começaram a responder. Inicialmente em 1976 com apenas 6 estados a participarem neste programa ao longo da sua existência este expandiu-se a toda a nação atingindo em 2003 a meta da participação de todos os 50 Estados. Em 2007 atinge-se um novo nível de participação incluindo os 50 Estados, o District of Columbia, Native American Tribal Authorities, Northern Mariana Islands e Puerto Rico a participarem no NFIRS. Desta forma, encontram-se mais de 30000 Departamentos de Bombeiros a participar neste programa sendo anualmente introduzidos à base de dados cerca de 1,3 milhões de registos de incêndios e mais de 18 milhões de ocorrências de incidentes socorridos pelos Departamentos de Bombeiros não relacionados com incêndio. O NFIRS apresenta-se assim como modelo de sucesso de parceria de entidades a nível Federal, Estatal e Local. A base de dados constituída apresenta-se como a maior a nível mundial, com informação de incidentes a que os Bombeiros respondem. Esta parceria apresenta-se ainda como uma das mais bem sucedidas alguma vez implementadas a nível nacional em níveis de produtividade e custo-benefício, [2].

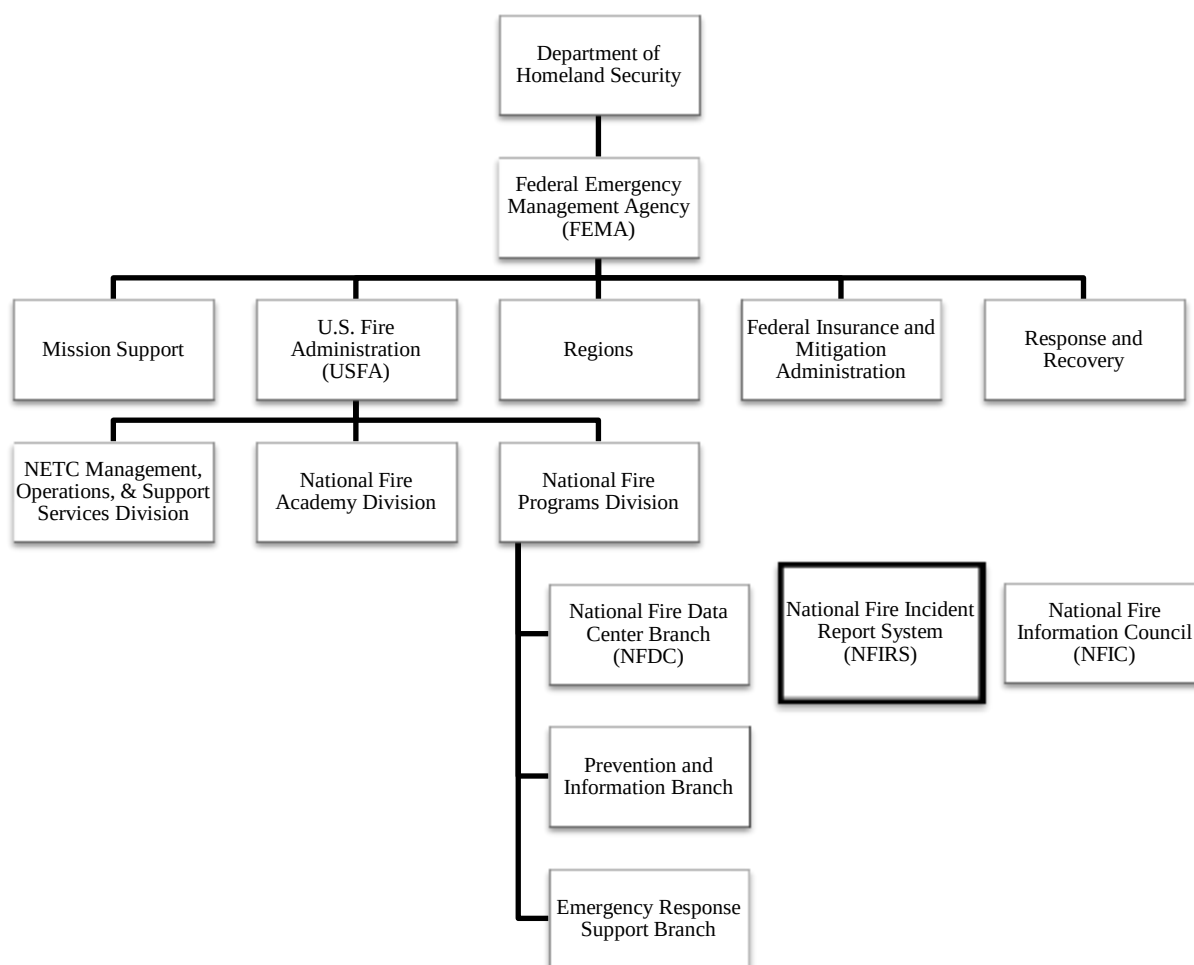


Fig. 2.1 – Organização das entidades, [3] [4]

2.1.1.2. Utilização da informação recolhida no NFIRS

Os dados recolhidos pelo NFIRS são atualmente usados por várias organizações de diferentes naturezas que beneficiam da sua disponibilidade. Estas organizações incluem:

- agências relativas ao próprio serviço de incêndio, tais como Departamentos de Bombeiros locais, “State Fire Marshal’s Office” (SFMO) e pela USFA;
- outras agências do governo federal, como a “U.S. Consumer Product Safety Commission” (CPSC), a “National Highway Traffic Safety Administration” (NHTSA), o “National Institute of Standards and Technology” (NIST) e os “Centers for Disease Control and Prevention” (CDC);
- organizações relacionadas com incêndios sem fins lucrativos, como a “International Association of Fire Chiefs” (IAFC), a “International Association of Firefighters” (IAFF), a “National Association of State Fire Marshals” (NASFM) e a “National Fire Protection Association” (NFPA)
- organizações do sector privado, incluindo associações nacionais de fabricantes de eletrodomésticos e da indústria hoteleira, companhias de seguros, advogados e muitos outros.

A utilização fundamental deste sistema consiste na compreensão do problema dos incêndios na Nação, quer a nível Nacional, Estatal ou Local. Um indicador de grande utilidade deste sistema é a utilização dos dados pelo SFMO na publicação de relatórios anuais por Estado, [4].

A nível Local, uma vez que existem milhares de Departamentos de Bombeiros a usar o sistema NFIRS, é impossível documentar a forma como os dados são utilizados. Desta forma, os Departamentos de Bombeiros que utilizam o NFIRS como forma de reportar as suas ocorrências, uma grande vantagem é a comparação da sua própria produtividade e eficiência com a média do Estado a que pertencem ou fazer comparações com Departamentos em comunidades similares. O sistema NFIRS permite aos Departamentos conduzir análises sofisticadas incluindo a identificação de tendências no número de chamadas recebidas, o tipo das chamadas e as suas origens. Esta informação pode ser usada no planeamento de realocação dos recursos. Além disso permite justificar orçamentos ao governo local, [4].

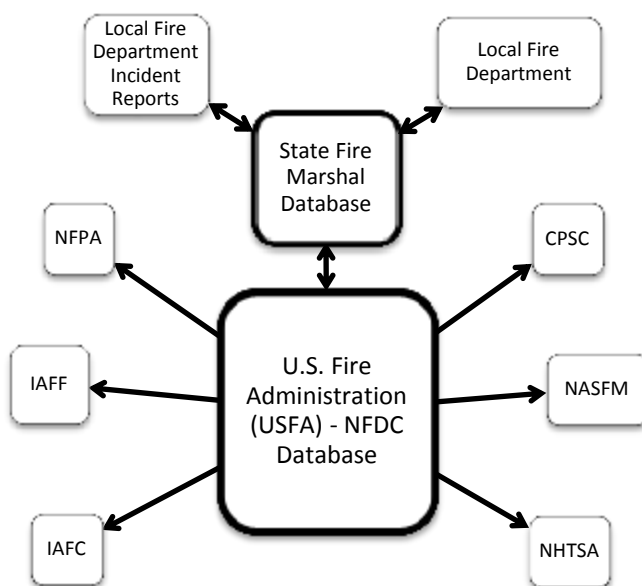


Fig. 2.2 – Fluxo de dados do NFIRS, [4]

Quanto à USFA o NFIRS serve vários propósitos, como:

- dar prioridade às muitas questões relacionadas com os fogos existentes nos E.U.A. estabelecendo metas e objetivos da agência;
- identificar os aspetos do problema dos incêndios que necessitam de acompanhamento contínuo, realizar pesquisas adicionais, ou tomar ações administrativas;
- quantificar os custos dos incêndios, tanto em termos de vidas como bens, e educar o público e líderes políticos sobre a necessidade de melhorar a segurança contra incêndios;
- preparação do depoimento para Congresso justificando os pedidos de orçamentos para apoiar o trabalho realizado pela agência;
- facilitar a gestão da agência baseada na performance obtida consoante os orçamentos atribuídos fornecendo um meio de medir o impacto dos programas e atividades realizados pelas agências.

Os dados recolhidos pelo NFIRS são usados pela USFA na identificação de causas emergentes de incêndios. Esta informação é utilizada para direcionar estudos mais detalhados sobre as mesmas que não seria possível através de outras fontes de dados. Mais recentemente, os dados do NFIRS têm sido utilizados na identificação e análise de vítimas de incêndio e populações com maior risco de exposição a fogos podendo desta forma direcionar os esforços educacionais sobre segurança contra incêndio a estas, [4].

O CPSC é um dos principais utilizadores dos dados recolhidos pelo NFIRS. A informação é utilizada para conduzir pesquisas sobre o potencial risco de incêndio em produtos e identificar lotes com defeitos de fabrico ou com necessidade de reparação de forma a minimizar este risco. Como exemplo esta entidade na década de 90 teve um papel ativo na redução de incêndios provocados por isqueiros pela mão de crianças pela introdução das patilhas de segurança nos mesmos. Analisando as ocorrências de incêndios de onde resultaram vítimas devido ao uso de isqueiros, esta medida permitiu a redução de 80 a 105 mortes anuais de crianças com menos de 5 anos, [4].

Os dados do NFIRS permitiram grandes avanços pela entidade “The Center for Fire Research” pertencente ao NIST na modelação de risco de incêndio sendo uma das primeiras organizações a hierarquizar os cenários de fogo a uma escala Nacional de forma a definir melhor o problema dos incêndios na Nação, [4].

2.1.1.3. Estatísticas Relevantes

O “National Fire Data Center” (NFDC) da “U.S. Fire Administration” (USFA) publica periodicamente o documento “Fire in the United States”, documento síntese estatística de incêndios nos Estados Unidos da América com foco no ano anterior com os dados disponíveis. Este relatório é projetado para equipar o serviço de bombeiros entre outros com informações para motivar a ação corretiva, define prioridades, metas dos programas de incêndios e serve como um modelo para análise de dados de incêndios ao nível dos Estados fornecendo uma linha de base para avaliação dos programas.

A estatística de incêndios feita por esta entidade, para além do relatório geral publicado, incide ainda nos seguintes fatores de maior relevância:

- a) Álcool
- b) Vítimas Cíveis
- c) Vítimas Cíveis – crianças
- d) Vítimas Cíveis – idosos
- e) Vítimas Cíveis – deficientes
- f) Ato de cozinhar
- g) Elétricos e eletrodomésticos
- h) Departamentos de incêndio
- i) Vítimas – Bombeiros
- j) Aquecimento
- k) Épocas Festivas e Férias
- l) Fogos Postos
- m) Isqueiros, Fósforos e Velas
- n) Colchões e Camas
- o) Exteriores
- p) Rurais e Urbanos
- q) Escolas e Universidades
- r) Alarmes de Fumo
- s) Ato de fumar
- t) Fogos Estruturais
- u) Fogos Estruturais (não residenciais)
- v) Fogos Estruturais (residenciais)
- w) Veículos
- x) Florestais

a) Os incêndios representam a quarta maior causa de lesões não intencionais nos Estados Unidos, após os acidentes de trânsito, envenenamentos e afogamentos. Os cientistas estimam que o álcool está envolvido em 40% de todas as mortes derivadas de incêndios em habitações. O uso crónico do álcool suprime a resposta normal do sistema imunitário à resposta de uma queimadura significativa. Vítimas expostas a incêndios sobre os efeitos do álcool no sangue apresentam uma probabilidade de morrer em incêndios três vezes superior. A perceção pública da contribuição do álcool em incêndios fatais está subestimada não existindo a consciencialização devida das populações do risco de incêndio potencial representado pelo abuso de álcool, [5].

b) Em 2013 na publicação do relatório sobre vítimas civis publicado em Março é possível extrair que 76% das lesões registadas em vítimas de incêndio ocorreram devido a fogos em habitações sendo que 79% destas estão relacionadas com a inalação de fumo e exposição a altas temperaturas. Os quartos apresentam-se como o local em que se verifica a maior frequência (35%) de lesões devido a incêndios em residências apresentando-se como fator de maior contribuição, cerca de 56%, o facto de as vítimas se encontrarem a dormir. Ainda é possível retirar deste relatório que 34% das vítimas de incêndios em habitações resultaram da tentativa de controlar o incêndio e 25% da tentativa de escapar, [6].

c) Apesar do risco relativo a crianças com menos de 15 anos serem vítimas de lesões provocadas por incêndios estar abaixo do geral da população, quando subdividido em escalões etários é possível verificar que mais de 50% das mortes registadas em crianças com menos de 15 anos ocorrem no subgrupo de crianças até 4 anos, [7].

d) Os idosos (com 65 anos ou mais) apresentam uma parcela desproporcional de mortes por incêndio representando este grupo mais de 30% das mortes totais devido a incêndios sendo que este grupo apenas representava 13% da população total em 2007. O risco relativo para indivíduos acima dos 65 anos morrerem num incêndio é 2,6 vezes superior à população em geral. Este risco agrava-se à medida que a idade aumenta sendo este de 1,9 para adultos entre os 65 e os 74 anos, aumentando para 4,4 quando se trata de adultos com mais de 84 anos. Os idosos apresentam-se assim como um grupo mais vulnerável num incêndio devido a uma combinação de fatores, incluindo fragilidades físicas e mentais, maior dependência de fármacos e probabilidade elevada de viverem em situação de pobreza, [8].

e) Quando considerada a condição física ou mental dos indivíduos como fator de ignição de um incêndio, sabe-se que em indivíduos com deficiência mental a causa de incêndio em habitações primária é intencional com 40% das ocorrências registadas, já para indivíduos com deficiência física a estatística coincide com a população em geral sendo a principal causa o ato de cozinhar. Os meses com maior frequência de ocorrências são Dezembro e Janeiro. Sabe-se ainda que 75% dos incêndios em habitações causados por indivíduos com deficiências mentais ou físicas são limitados ao objeto ou compartimento de origem. Estimam-se anualmente cerca de 2.400 fogos residenciais envolvendo pessoas com deficiências físicas (700) e mentais (1700), destes resultam cerca de 245 mortes, 450 feridos e um prejuízo total de 87 milhões de dólares, [9][10].

f) O ato de cozinhar surge como a principal causa de incêndios em edifícios residenciais registando cerca de 164.500 ocorrências por ano. Relativamente a este tipo de ocorrências regista-se que 94% ocorrem sem propagação para além do recipiente em que se dá início o fogo. Este tipo de incêndio ocorre principalmente entre as 16 horas e as 21 horas sendo o seu pico entre as 17 horas e as 20 horas registando 25% da totalidade das ocorrências. Além disso este tipo de ocorrência verifica-se com um pico em Novembro, registando a frequência mais baixa durante os meses de Verão de Junho a Agosto, [11].

g) Quanto às ocorrências derivadas de eletrodomésticos salienta-se as máquinas de secar roupa representando estas cerca de 2.900 ocorrências de incêndios anuais resultando cerca de 5 mortes, 100 feridos e um prejuízo a rondar os 35 milhões de dólares. A maior frequência regista-se nas estações do Outono e Inverno atingindo o pico no mês de Janeiro. Sabe-se ainda que a principal razão destas ocorrências deve-se à falta de limpeza representando estes 34% das ocorrências registadas, [12].

h) Em 2004 estima-se que os Departamentos de Incêndios nos Estados Unidos da América responderam a cerca de 1.550.500 ocorrências de fogo registando um total de 1.847.000 “corridas” em socorro uma vez que este termo representa uma resposta coletiva do corpo de bombeiros para uma ocorrência. Como algumas ocorrências excedem os recursos locais e necessitam de ajuda de outras jurisdições, o número de “corridas” será obviamente superior ao número de ocorrências. Destas “corridas”: 42% são relativas a incidentes em edifícios, 35% incidentes no exterior, 17% em veículos e os restantes 6% relativos a outros não pertencentes aos anteriores. De salientar que 53% ocorreram durante as estações de Inverno e Primavera sendo a maior frequência registada entre as 15h e as 17h, [13][14].

i) Anualmente estimam-se que ocorram cerca de 81.070 ferimentos em Bombeiros com 49% destes a ocorrerem no terreno e 6% ao responder ou a retornar do incidente. O ferimento mais frequente correspondendo a 25% está relacionado com excesso de esforço. Em média resultam mais feridos em incêndios em edifícios do que fora de edifícios com cerca de 87% dos feridos registados em incêndios em edifícios. A maior frequência regista-se no mês de Julho com pico entre as 14h e as 17h, [15].

j) O aquecimento surge como a segunda maior causa de incêndio em edifícios residenciais nos Estados Unidos da América registando cerca de 50.100 ocorrências anuais resultando aproximadamente em 150 mortes, 575 feridos e cerca de 326 milhões de dólares americanos em perda de propriedade. Este tipo de ocorrência regista uma maior frequência entre as 18 horas e as 20 horas correspondendo a cerca de 30%. Pela necessidade de aquecimento no Inverno, estas ocorrências atingem o seu pico no mês de Janeiro, sendo os meses de Verão de Junho a Agosto os meses com valores mais baixos de frequência. Ainda neste tipo de incêndios importa salientar o facto de 87% das ocorrências não verificar propagação além da fonte de aquecimento, [16].

r) Anualmente estimam-se cerca de 7.600 ocorrências de incêndios em edifícios residenciais relacionados com o ato de fumar. Apesar deste tipo de ocorrência representar apenas 2% do total de incêndios em edifícios residenciais esta representa a principal causa de vítimas civis mortais com cerca de 14% das mortes registadas para este tipo de utilização de edifícios. Os quartos surgem nesta matéria como o principal local de origem de incêndios não restritos ao compartimento de origem em edifícios residenciais representando estes cerca de 93% das ocorrências relativas ao ato de fumar sendo que 67% destas ocorrem devido ao abandono de materiais ou produtos de fumo, principalmente cigarros. Estas ocorrências registam maior frequência entre as 12h e as 20h, atingindo um pico entre as 14h e as 15h, [17].

2.1.2. AUSTRÁLIA

A entidade “The Australasian Fire and Emergency Service Authorities Council”, em diante denominada por AFAC, foi estabelecida pelos seus membros em 1993 baseada na partilha das capacidades, experiência e conhecimento de cada um com a missão de beneficiar as comunidades com economias de escala, reduzindo a duplicação de esforços e fortalecendo a capacidade industrial. Os 33 membros deste conselho são oriundos de todos os estados e territórios da Austrália, Nova Zelândia e Pacífico. Estes constituem organizações que têm a responsabilidade do ordenamento do território, a segurança das comunidades, os serviços de emergência e serviços de apoio a emergência. Desta forma, a AFAC reúne uma força de trabalho de mais de trinta mil funcionários e mais de duzentos mil voluntários, [18].

Seguindo o exemplo dos Estados Unidos da América, este conselho cria uma base de dados a nível nacional no ano de 1997. Este repositório vem centralizar os dados dos incidentes a que os serviços de incêndio e socorro respondem utilizando o sistema “Australian Incident Reporting Standard” (AIRS), [19].

A AFAC opera em seis áreas de atuação distintas como demonstra a figura 2.3, estando a manutenção do sistema AIRS a cargo do “Data Management Group” (DMG) que se insere na área de “Conhecimento e Pesquisa” (“Knowledge and Research”) da AFAC.

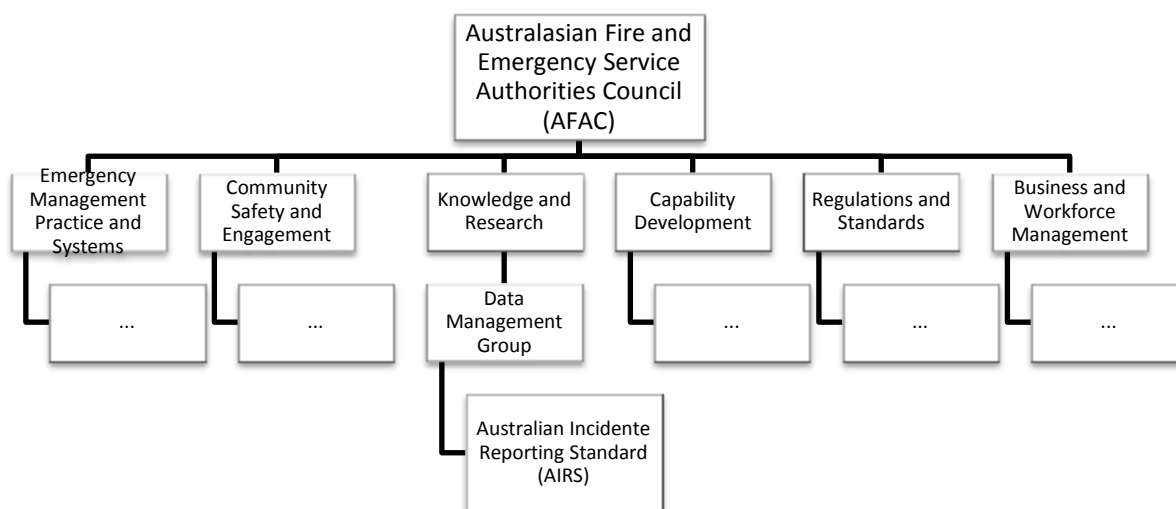


Fig. 2.3 – Áreas de atuação da AFAC, enquadramento com sistema AIRS, [20]

O AIRS trata-se de um sistema de introdução de dados padrão a nível nacional de abordagem sistemática dos dados a recolher, guardando e reportando informações acerca das ocorrências a que atendem os serviços de emergência principalmente os serviços de incêndio. Desta forma, providencia-se um padrão para a estrutura, definições e integridade dos dados recolhidos, [20].

O sistema AIRS divide-se em 10 blocos de dados padrão:

- Bloco A – Formulário Geral de Ocorrência;
- Bloco B – Alarmes de Fogo Automáticos;
- Bloco C – Incidentes com materiais perigosos;
- Bloco D – Vítimas, Resgate e Evacuação;
- Bloco E – Ignição (todos os incêndios);
- Bloco F – Combate a incêndios;
- Bloco G – Incêndios Florestais;
- Bloco H – Prejuízos monetário de incêndios;
- Bloco J – Detalhes da propriedade móvel;
- Bloco K – Incêndios em Estruturas.

O sistema AIRS padrão engloba uma grande densidade de informação que pode ser recolhido pelos membros contribuintes, no entanto, os serviços de emergência e incêndio respondem a diferentes legislações e responsabilidades tendo desenvolvido processos relevantes para os seus contextos específicos. Assim existe um acordo a nível nacional dos membros contribuintes para a introdução das ocorrências no sistema com um conjunto mínimo de dados obrigatórios, [20].

Os dados existentes das respostas a incêndios e emergências na Austrália contidas no AIRS não representam 100% dos incêndios ocorridos na Austrália uma vez que um número significativo de incêndios (causando apenas pequenos danos ou incêndios auto-extintos ou extintos pelos ocupantes) que nunca chegarão a ser reportados aos serviços de combate a incêndio, não sendo gerado o relatório AIRS para essas ocorrências. Além disso nem todos os serviços de combate a incêndio existentes na Austrália contribuem para a recolha de dados através do AIRS, [20].

Os relatórios introduzidos no AIRS não requerem provas irrefutáveis, sendo o oficial responsável ou o próprio bombeiro a introduzir os dados pelo que se conta apenas com o seu julgamento razoável baseado nas investigações conduzidas e informações disponíveis no momento da ocorrência, [20].

A análise estatística dos dados introduzidos na base de dados nacional AIRS é usada na tomada de decisões e serve como guia para um conjunto de intervenientes governamentais e da indústria, bem como pelos membros da AFAC e serviços de emergência em todo mundo, [19].

O estado de New South Wales na Austrália, o maior em termos populacionais, conta com uma população superior a 7 milhões com mais de 30% da população Australiana. A entidade “Fire & Rescue NSW” atua com o propósito de melhorar a segurança da comunidade, qualidade de vida e confiança minimizando o impacto de catástrofes e incidentes nas pessoas, ambiente e economia do Estado. A “Fire & Rescue NSW” constitui uma das maiores agências de combate a incêndios urbanos e serviços de socorro do mundo, atendendo a incêndios, salvamentos, incidentes com materiais perigosos e possíveis atividades terroristas nas principais cidades e vilas de New South Wales. Ainda a nível nacional esta agência coopera com outras agências estatais na minimização do impacto de emergências nacionais como fogos florestais, tempestades, cheias, deslizamentos de terras, colapso de edifícios, acidentes rodoviários entre outras emergências.

Pela análise do relatório anual publicado relativo ao ano 2011/12 esta agência deu resposta a 130.744 ocorrências em que 25.376 corresponderam a incêndios e explosões em geral estando compreendidos nesta amostra 6.652 incêndios em edifícios, 3.908 incêndios em veículos, 6.335 incêndios em vegetação, 7.873 incêndios em contentores de lixo e os restantes 608 a incêndios de diferente natureza das enunciadas, [21].

2.1.3. REINO UNIDO

O registo de ocorrências de incêndio no Reino Unido até 1978 era realizado pelo preenchimento do formulário de relatório de incêndio K433 sendo substituído pelo “Fire Damage Report” (FDR1). A partir de 1979, os registos de ocorrências pelas brigadas de combate a incêndios passou a ser computadorizado em formato eletrónico pelo “Home Office”. A transição do modo de registo levou a perda de alguns dados relativos aos anos de 1978 a 1980. Desta forma encontram-se hoje em dia séries de dados completas para efeitos de análise desde o ano de 1981. Em 1994 o formulário FDR1 sofre uma revisão alterando a estrutura de dados recolhidos pelas brigadas, permitindo a potencialidade de intercâmbio de dados entre as brigadas de combate a incêndio e o “Department of Communities and Local Government” (DCLG) que tornou possível uma análise mais detalhada dos dados sobre causas e efeitos dos incêndios, [22].

Um incêndio primário é qualquer um que ocorra em propriedade identificada ou envolvendo vítimas. Estes são recolhidos através do formulário FDR1, constituindo incêndios em habitações residenciais, imóveis comerciais não residenciais e veículos. Um incêndio secundário será então qualquer um que não envolva propriedade identificável, ou seja, estes relacionam-se habitualmente com fogos em lixo, fogueiras, queimadas, entre outros que ocorrem a céu aberto. Podem ainda ser considerados secundários incêndios relacionados com edifícios devolutos ou alarmes falsos sendo estes recolhidos através do formulário FDR3, [22].

Em Maio de 2007, Richard Edwards deu início aos primeiros rascunhos para a proposta de implementação de uma base de dados nacional online que viria a ser terminada no final de Fevereiro de 2009 por Steve Bailey. Acompanhado pela formação necessária dos intervenientes desde o início do ano de 2009 até ao final do mês de Março, entra assim em funcionamento no dia 1 de Abril um novo sistema de registo de ocorrências a que os Serviços de Incêndio e Socorro (“Fire & Rescue Service”) respondem chamado “Incident Recording System” (IRS). Este método trata-se de um sistema eletrónico a nível nacional liderado pelas Comunidades e Governos Locais (DCLG). O IRS vem modernizar a forma de recolha de dados alterando radicalmente os métodos de recolha. Através da ativa participação e comprometimento dos Serviços de Incêndio e Socorro entre outras entidades intervenientes, este projeto permite a centralização da informação recolhida eletronicamente e verificada na fonte, eliminando a perda de tempo no intercâmbio de dados entre as entidades e melhorando a precisão dos dados recolhidos quando comparado com a anterior coleta manual dos dados, [23].

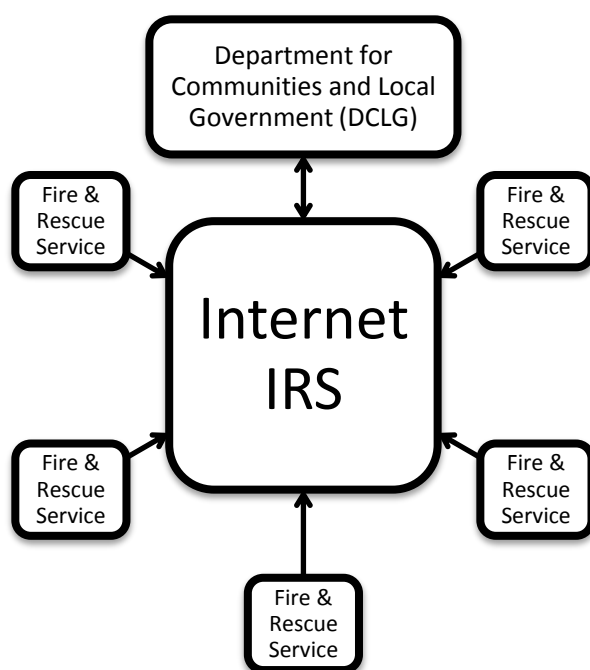


Fig. 2.4 – Fluxo de dados do sistema IRS, [23]

Comparativamente com o prévio FDR1, este sistema permite o registo de todas as ocorrências atendidas pelos Serviços de Incêndio e Socorro não se limitando a incêndios o que irá permitir a recolha de dados de ocorrências anteriormente não relatadas. Algumas das diferenças relativas à coleta de dados entre o novo sistema IRS e o prévio FDR1 são: mais informações sobre veículos; informações sobre os equipamentos utilizado; informações sobre o tipo de incidente no momento da chamada, como distinta da “em atendimento”; a origem étnica das vítimas; informações sobre a evacuação de edifícios; características construtivas em incêndios em edifícios; informações de inspeção de segurança contra incêndio; informações sobre serviço de incêndio nos edifícios; códigos de materiais perigosos, [23].

A centralização da informação assim como a análise detalhada dos dados recolhidos é processado pelo DCLG onde chega toda a informação relativa às ocorrências, [22].

O DCLG publica boletins anuais apresentando estatísticas detalhadas sobre os incêndios, vítimas e alarmes falsos a que os Serviços de Incêndio e Socorro responderam no Reino Unido. Deste boletim publicado pelo DCLG intitulado “Fire statistics Great Britain 2011 to 2012” publicado a 13 de Dezembro de 2012 verifica-se que os Serviços de Incêndio e Socorro no Reino Unido para o período em questão, 2011-2012, responderam a 584.500 ocorrências decrescendo 6% relativamente ao período anterior 2010-2011 em se teriam registado 626.900 ocorrências. Às ocorrências atendidas em 2011-2012, 272.100 corresponderam a incêndios sendo que 16% (44.000) destes estão relacionados com incêndios em habitações (incluindo caravanas, barcos, casas móveis e outras estruturas não fixas usadas para este efeito, [24].

2.2. TRABALHOS PRECEDENTES EM PORTUGAL

O tratamento estatístico de incêndio em Portugal encontra-se relativamente atrasado quando comparado com os restantes países do mundo.

A 25 de Agosto de 1988 a cidade de Lisboa foi palco de um dos mais violentos incêndios da sua história, que viria a ficar conhecido como o “incêndio do Chiado”, preocupou e alertou toda a comunidade e, em particular, as pessoas que com estes assuntos contactam diretamente.

Este resultou na perda de cerca de 2000 postos de trabalho resultado da total destruição de 18 edifícios, alguns deles emblemáticos do comércio da cidade: Armazéns do Chiado, Estabelecimento Eduardo Martins, Pastelaria Ferrari, Casa Batalha, entre outros espaços de comércio tradicional, escritórios e habitações. No combate estiveram envolvidos cerca de 1150 homens e 275 viaturas tendo-se registado duas vítimas mortais e 73 feridos na sua maioria bombeiros, [25].

Como consequência indireta deste grande incêndio assistiu-se em Portugal a um substancial progresso legislativo na regulamentação dos níveis de segurança mínimos exigíveis. Desta forma surge o Regulamento de Segurança contra Incêndios em Edifícios de Habitação [26] para além da regulamentação disponível:

- medidas de segurança contra incêndios em estabelecimentos hoteleiros [27];
- normas de segurança contra riscos de incêndio a aplicar em estabelecimentos comerciais [28];
- medidas cautelares mínimas contra risco de incêndio a aplicar a locais e seus acessos integrados em edifícios onde estejam instalados serviços públicos da administração central, regional e local, instituições de interesse público e entidades tuteladas pelo Estado [29]
- medidas cautelares de segurança contra riscos de incêndio em centros urbanos antigos [30];
- regulamento geral de higiene e segurança no trabalho nos estabelecimentos comerciais, de escritório e serviços [31];
- regulamento geral de edificações urbanas [32];
- regulamento das condições técnicas e de segurança dos recintos de espetáculos e de divertimentos públicos [33];
- regulamento geral de segurança e higiene do trabalho em estabelecimentos industriais [34];
- regulamento de instalação e laboração dos estabelecimentos industriais [35].

Devido à falta de trabalhos sobre estatística de incêndios em Portugal surge em 1993 a dissertação intitulada “Incêndios em edifícios na cidade do Porto” apresentada na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto por Paulo Pereira [36]. Este concebeu uma ficha de trabalho para a recolha de dados, a partir da informação constante dos relatórios de intervenção em incêndios urbanos existentes no BSB, desenvolvendo uma aplicação informática em Quickbasic para tratamento dos dados recolhidos nas fichas. A informação recolhida neste trabalho inclui dados de 5 anos para os anos de 1988 a 1992. Para este período foram analisados 5417 relatórios (relativos a sinistros que os sapadores bombeiros foram chamados a intervir) constatando-se que 3904 diziam respeito a ocorrências diversas – salvamentos, incêndios em matas, incêndios em casas abandonadas, lixeiras, sinistros fora do concelho, etc – que não constituindo incêndios urbanos foram excluídos desta análise resultando apenas 1513 ocorrências, [36].

A informação recolhida reportava-se às seguintes variáveis:

- Freguesia
- Data
- Hora
- Localização
- Função do Edifício – foram considerados 13 agrupamentos para ocupações de edifícios:
 - habitação,
 - restaurantes, hotéis e similares,
 - comércio,
 - bancos e seguradoras,
 - hospitalares,
 - escolares,
 - escritórios,
 - anexos,
 - barracas,
 - estaleiros e edifícios em obras,
 - centros comerciais,
 - edifícios com outras funções;
- Compartmento onde teve início o incêndio – sendo consideradas 10 hipóteses:
 - cozinha,
 - quarto,
 - sala,
 - quarto de banho,
 - marquise e tratamento de roupa,
 - quarto de arrumações,
 - hall, caixa do elevador e caixa de escadas,
 - garagem e arrecadação,
 - outro compartimento,
 - não especificado;
- Ponto de início do fogo – foram consideradas 51 hipóteses para o objeto, instrumento, aparelho ou elemento de construção em que teve origem o incêndio;
- Causas do incêndio – foram agrupados em 10 tipos diferentes:
 - elétrica,
 - gases de petróleo liquefeito,
 - chama viva,
 - fumar,
 - sobreaquecimento de produto facilmente inflamável,
 - partícula incandescente,
 - imprudência de crianças,
 - intencional,
 - desconhecida;
- Dano corporal ou morte nos ocupantes;
- Dano corporal ou morte nos bombeiros;
- Meio de intervenção e ataque – sendo definidos 10 tipos diferentes:
 - 2 tipos de agulhetas , alta e baixa pressão,
 - 3 tipos de extintores, pó químico, hallon e CO₂,
 - 3 meios de ataque expeditos: vasilha com água, pano humedecido e mangueira,

- rede de incêndio armada,
- outro;
- Quem efetuou a extinção, segundo 4 hipóteses:
 - só intervenção dos sapadores,
 - só intervenção dos ocupantes,
 - intervenção conjunta sapadores/ocupantes,
 - auto-extintos;
- Propagação do incêndio – considerando 5 formas diferentes:
 - sem propagação significativa
 - propagação restrita sem flashover
 - flashover no compartimento de início de fogo,
 - flashover e propagação a outro compartimento,
 - flashover e propagação a outro andar ou edifício.

A análise da informação recolhida e resultados obtidos foram agrupados em três grandes capítulos correspondendo a edifícios em geral, edifícios de habitação e outros edifícios, segundo os parâmetros apresentados na descrição da respetiva metodologia.

“As principais conclusões apresentadas neste trabalho são as seguintes:

- *O relatório de registo de ocorrências em uso pelos bombeiros devia ser completado com a inclusão de novos campos que permitam obter um conhecimento mais preciso deste tipo de ocorrências;*
- *A distribuição dos incêndios por área ocupada e por milhar de habitantes das freguesias mostrou uma concentração mais elevada na zona mais antiga da cidade;*
- *Verificou-se que 60% dos incêndios ocorreram em edifícios de habitação e que dentro da habitação o espaço com maior número de ocorrências é a cozinha;*
- *As principais causas registadas foram a energia eléctrica e o sobreaquecimento de produto facilmente inflamável;*
- *Os acidentes pessoais em edifícios de habitação estão relacionados com o acto de fumar, com o uso indevido de fontes de ignição e com a incorrecta utilização de utensílios electrodomésticos de uso diário.*

Com base nestas conclusões, o autor apresenta as seguintes sugestões:

- *Implementação de uma base de dados nacional relativa aos incêndios de edifícios;*
- *Reformulação e ampliação do relatório tipo usado pelas corporações de bombeiros;*
- *Obrigatoriedade de colocação de meios de primeira intervenção no interior das habitações e em particular nas cozinhas;*
- *Adopção nas obras de reabilitação de edifícios das mesmas exigências que são feitas para edifícios novos;*
- *Realização de inspecções sistemáticas às instalações eléctricas, em especial nas zonas mais antigas;*
- *Realização de campanhas de sensibilização para o perigo de incêndio, especialmente nos edifícios de habitação.*

Para a realização deste trabalho foi criada uma ferramenta informática exclusiva, não disponibilizando o conteúdo da base de dados o que tornou a sua atualização inviável.”, [37].

Em Novembro de 2008, Vítor Martins Primo, realiza em tema de dissertação uma continuação deste trabalho intitulada “Análise estatística dos incêndios em edifícios no Porto, 1996-2006” [38] com o objetivo fundamental:

“...a recolha e sistematização da informação relativa às ocorrências de incêndios urbanos na cidade do Porto a partir dos registos existentes nos arquivos do BSB relativamente a um período de 11 anos, compreendidos entre 1996 e 2006. Para a concretização deste objectivo foi feita a recolha, sistematização, análise e tratamento da informação disponível.”, [38].

Para o cumprimento deste objetivo, Vítor Martins Primo define a metodologia adotada para a recolha e tratamento da informação da seguinte forma:

- Definição da ficha modelo para recolha da informação;
- Recolha da informação pelo preenchimento das fichas em Microsoft Excel com os dados relativos a todos os alertas de incêndio em meio urbano recebidos no BSB e registados no período compreendido entre 1996 e 2006;
- Tratamento da informação de modo a obter quadros resumo relativos a cada ano e à totalidade do período para os diversos domínios;
- Sistematização da informação de modo a obter a distribuição das ocorrências de acordo com os diferentes critérios que serviram de base ao trabalho de levantamento de dados;
- Análise dos resultados obtidos;
- Elaboração de uma proposta de inquérito a preencher por todos os corpos de bombeiros de Portugal para as ocorrências de incêndios urbanos.

Sistematizou a informação e agrupou nos seguintes domínios:

- Resumos anuais e totais para o conjunto dos incêndios ocorridos;
- Resumos anuais e totais para edifícios de habitação, por constituírem a parte mais significativa das ocorrências registadas;
- Resumos relativos a incêndios em edifícios com utilização não residencial;
- Síntese da informação relativa a incêndios de que resultaram acidentes pessoais.

Este trabalho permitiu o levantamento dos dados relativos ao período de 1996 a 2006 dos incidentes socorridos pelo BSB permitindo aprofundar a realidade dos incêndios na cidade do Porto. Constata-se em Portugal, como um país desenvolvido, a falta de informação sistematizada sobre incêndios urbanos e industriais que permita o desenvolvimento de estudos a partir do conhecimento desta realidade sendo necessário investigar com rigor e de forma cuidada as causas, consequências e as circunstâncias envolvidas destas ocorrências de forma a ser possível intervir de forma objetiva no âmbito da prevenção e atenuação dos seus efeitos. Foram registadas e analisadas 4698 ocorrências de incêndio urbano neste estudo, correspondendo 2607 destas a ocorrências em edifícios ou espaços de habitação, que correspondem a 55,49% do total de incêndios urbanos ocorridos no período analisado, [38].

Verifica-se uma maior incidência das ocorrências correspondentes a incêndios nas horas de preparação de refeições e nos meses mais frios do ano, sendo que em 34,14% dos casos registados para o período em análise não foi possível apurar a causa do incêndio sendo esta dada como indeterminada ou desconhecida. Este facto é consequência das dificuldades que o responsável pelas operações de socorro enfrenta após extinto o incêndio, [38].

Desta forma, a causa mais significativa é o descuido com 24,16% das ocorrências registadas estando maioritariamente relacionada com a preparação de refeições e o esquecimento de cozinhados ao lume e ainda descuidos relacionados com velas, aparelhos de aquecimento, lareiras e trabalhos em que se recorre ao emprego de chama nua. De facto quando analisamos os incêndios relativos a edifícios de

habitação a maior percentagem de ocorrências verifica-se nas cozinhas. A segunda causa principal corresponde a curto-circuito e fenómenos de sobreaquecimento em instalações elétricas estando associados a 18,73% das ocorrências, [38].

Apura-se ainda que cerca de 75,31% dos incêndios registados não apresentaram propagação significativa. De facto, em edifícios de habitação a propagação do fogo a outros compartimentos além de onde este teve origem é frequente, o que se explica pelo facto de não existir compartimentação significativa e as portas se encontrarem normalmente abertas. Sabe-se ainda que se a causa for accidental ou descuido a maior parte dos incêndios não apresenta propagação significativa, [38].

Quanto à extinção os bombeiros desempenham um papel fundamental participando ativamente na extinção de 58,75% dos incêndios registados. Importa salientar que 18,39% das ocorrências não houve intervenção humana para a extinção do incêndio sendo os restantes casos extintos por residentes, funcionários ou terceiros. Na maioria das intervenções efetuadas o emprego de uma agulheta ou recipiente com água é suficiente para a extinção, sendo que quando se regista uma propagação significativa do incêndio é frequente a utilização de duas ou mais agulhetas para a extinção, [38].

Na análise da distribuição do número de incêndios por hectare de área bruta assim como por milhar de habitantes verifica-se uma maior incidência na zona mais antiga e histórica da cidade devido ao elevado risco destas zonas relativo a matérias construtivas, degradação e falta de acessos, [38].

Para o período em análise registaram-se ainda 16 vítimas mortais em 14 incêndios e 166 feridos em 128 incêndios. De salientar que 86% dos incêndios com mortos e 73% dos incêndios que resultaram feridos correspondem a edifícios de habitação. Constata-se que o maior número de incêndios e a quase totalidade das vítimas mortais aconteceram em edifícios de habitação envolvendo principalmente pessoas idosas. A maior parte dos casos com vítimas mortais aconteceu nos quartos ou sala durante o período da madrugada estando as pessoas condicionadas na sua capacidade de reação. Os indícios apontam para descuidos com cigarros ou velas e para deficiências nas instalações elétricas, [38].

Verifica-se ainda um elevado número de ocorrências em edifícios devolutos ou abandonados, normalmente ocupados por pessoas sem-abrigo ou toxicodependentes que recorrem a meios expeditos para obter iluminação e preparação de refeições. Aliando estas condições ao facto de se tratar de construções antigas em elevado estado de degradação contendo habitualmente pequenas lixeiras no interior, traduz-se num grande número de ocorrências com facilidade de propagação, [38].

Após as habitações e edifícios devolutos, a utilização tipo com maior número de ocorrências são os estabelecimentos hoteleiros e de restauração e bebidas. Maioritariamente associadas aos estabelecimentos de restauração, a principal causa é o descuido associado à preparação de refeições, seguido de causas accidentais relacionadas com avarias em fritadeiras elétricas ou com a ignição accidental de gorduras depositadas nas condutas de exaustão de fumo das churrascarias, [38].

3

METODOLOGIA

3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Neste capítulo é feita a descrição da metodologia adotada para a realização do trabalho proposto no âmbito do levantamento de dados e tratamento da informação obtida.

O desenvolvimento deste trabalho passa pelas seguintes tarefas:

- Definição da ficha modelo para recolha de informação;
- Recolha da informação relevante para este estudo pelo preenchimento das fichas em Microsoft Excel com os dados relativos a todas as ocorrências de incêndio em meio urbano recebidos no BSB e registados para o período compreendido entre 2009 e 2012;
- Tratamento da informação de modo a obter quadros resumo relativos a cada ano e à totalidade do período para os diversos domínios;
- Distribuição das ocorrências de acordo com os diferentes critérios que serviram de base ao trabalho de levantamento de dados;
- Análise dos resultados obtidos.

3.2. CARACTERIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO

Uma vez que o presente estudo se trata em parte de uma continuação do estudo efetuado por Vítor Primo no seu trabalho de dissertação, a sistematização da informação recolhida foi feita à imagem do trabalho realizado por Vítor Martins Primo, [38].

A figura 3.1/3.2 representa um relatório de ocorrência tipo com os campos a serem preenchidos:



Câmara Municipal do Porto

Batalhão de Sapadores Bombeiros



Processo		Comando Operações		
Classif. Ocorrência				

Alerta		Local da Ocorrência	
Alerta		Rua	
Via		Morada	
Saida		Freguesia	
Cheq.Local		Concelho	
Concl.Trabalhos		Distrito	
Entrada		Estação	
Duração Inter.			

Meios do BSB Que Intervieram na Ocorrência										
Viatura	Mot	Chefe da Viatura	Guarnições	Nº Bomb	EnSaí	EnEnt	EnFer	N.Sai	N.Ent	DataEnt

TOTAIS:	Viaturas		Bombeiros		km Percorridos	
----------------	----------	----------------------	-----------	----------------------	----------------	----------------------

Descrição Sumária da Ocorrência

Material Utilizado

Autoridades Presentes

Outras Corporações de Bombeiros Que Intervieram na Ocorrência		
Outras Corporações de Bombeiros	Nº Viaturas	Nº Bombeiros

TOTAIS:	Viaturas		Bombeiros	
----------------	----------	----------------------	-----------	----------------------

Fig. 3.1 – Relatório de ocorrência tipo pág. 1/2

	Câmara Municipal do Porto Batalhão de Sapadores Bombeiros	
Causa e Descrição		
Causas	☐ Desconhecidas ☐ Acidental ☐ Naturais ☐ Intencional ☐ Outras	
Aparentes		
Vestígios		
Observações		
Danos Humanos		
Bombeiros Mortos		Bombeiros Feridos
Cíveis Mortos		Cíveis Feridos
Danos Materiais		
Descrição		
Responsável		
Tipo de Cartão		N.º de identificação
N.º Contribuinte		
Responsável pelo Relatório Rúbrica Nº _____		Visto do Cmdt. do BSB Rúbrica Data ____/____/____

Fig. 3.2 – Relatório de ocorrência tipo pág. 2/2

Desta forma, numa primeira fase, foram levantados os dados correspondentes a incêndios em meio urbano identificados pelos códigos 1400 a 1800 segunda a Norma Operacional Permanente 3101/2012 (ANPC NOP 3101/2012) do Comando Nacional de Operações de Socorro da Autoridade Nacional de Protecção Civil, [39].

Quadro 3.1 – ANPC NOP 3101/2012

Família		Espécie		Tipo		Código
Nº	Designação	Nº	Designação	Nº	Designação	
1	INCÊNDIO	4	Edifício (Infra-Estrutura/ Instalação)	01.	Habitação	1401
				02.	Estacionamento	1402
				03.	Serviços (Escritórios, Bancos, Seguros e outro similar)	1403
				04.	Escolar (Escolas, Infantários e outro similar)	1404
				05.	Hospitalar e Lar de Idosos	1405
				06.	Espectáculo, Lazer (Teatro e Cinema) e Culto Religioso	1406
				07.	Hoteleira e similar	1407
				08.	Comercial (Loja, CC, Supermercado, Mercado, Feira e outro similar) e Gare de Transporte	1408
				09.	Cultura (Museu, Galeria de Arte, Biblioteca e outro similar)	1409
				10.	Militar e Forças de Segurança	1410
				11.	Indústria, Oficina e Armazém	1411
		5	Equipamento (quando não afecta o ambiente onde está inserido)			1500
		6	Produtos			1600
		7	Transportes	01.	Rodoviário	1701
				02.	Aéreo	1702
				03.	Ferrovário	1703
				04.	Aquático	1704
		8	Detritos			1800

Para estas ocorrências foi definida uma ficha de trabalho para o registo da informação presente nos relatórios. Esta ficha é organizada, para cada mês, pelos campos indicados em seguida:

- Identificação da Ocorrência:
 - Código de classificação da ocorrência segundo a NOP 3101/2012;
 - Número de identificação do processo segundo o BSB.
- Caracterização temporal da ocorrência:
 - Dia do mês;
 - Dia da semana;
 - Hora de saída;
 - Hora de chegada ao local;
 - Hora de conclusão dos trabalhos;
 - Origem do alerta.
- Localização e caracterização do edifício:
 - Morada do local;
 - Freguesia;
 - Tipo de ocupação do edifício;
 - Dimensão do edifício;
 - Utilização-Tipo.
- Constituição da equipa do BSB que esteve no local de sinistro:
 - Número de viaturas
 - Número de bombeiros e se estes sofrem ferimentos/mortes;
- Constituição de outra equipa de bombeiros voluntários no local de sinistro:
 - Número de viaturas
 - Número de bombeiros e se estes sofrem ferimentos/mortes;
- Extinção do incêndio:
 - Quem fez a extinção;
 - Meios usados na extinção do incêndio.
- Causas e Propagação:
 - Causa;
 - Objeto em que teve origem o incêndio;
 - Espaço ou compartimento onde teve origem o incêndio;
 - Extensão da propagação que foi atingida.
- Vítimas e danos:
 - Vítimas resultantes do incêndio;
 - Danos materiais reportados.
- Observações.

Os parâmetros avaliados nos domínios acima referidos foram os seguintes:

- Origem do alerta:
 - 112 – transmitida pela Central 112 à Central do BSB;
 - Particular – transmitida através de chamada de telefone particular;
 - SADI – sinal de alerta automático de um sistema automático de deteção de incêndio (SADI) transmitido à central recetora de alarmes existentes no BSB.

- Tipo de ocupação do edifício/estabelecimento:

Consideram-se as ocupações que constam como utilizações-tipo no Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RJSCIE) instituído pelo Decreto-Lei nº 220/2008, de 12 de Novembro, acrescentando as categorias “Devoluto” e “Em construção” atendendo ao número de ocorrências verificadas em edifícios nestas condições em particular.

Foram consideradas as seguintes ocupações:

 - Habitação;
 - Estacionamentos;
 - Administrativos;
 - Escolares;
 - Hospitalares e lares de idosos;
 - Espetáculos e reuniões públicas;
 - Hoteleiros e restauração;
 - Comerciais e gares de transportes;
 - Desportivos e de lazer;
 - Museus e galerias de arte;
 - Bibliotecas e arquivos;
 - Industriais, oficinas e armazéns;
 - Devoluto;
 - Em construção.
- Dimensão do edifício:

Consideram-se os limites de altura consignados na regulamentação de segurança atualmente em vigor para definir os diferentes níveis de risco:

 - Altura menor que 9 metros;
 - Altura compreendida entre os 9 e os 28 metros;
 - Altura superior a 28 metros.
- Constituição da equipa do BSB ou de outra corporação de Bombeiros que esteve no local do sinistro, indicando o número de viaturas e o número de bombeiros.
- Quem fez a extinção:
 - Bombeiros – sapadores, voluntários ou ambos;
 - Residente – quando a extinção é feita pelo ou pelos residentes da habitação;
 - Funcionário – quando a extinção é feita por um ou mais funcionários do estabelecimento;
 - Terceiro – quando a extinção é feita por uma pessoa que não tem ligação ao edifício e não é bombeiro, por exemplo: vizinho(s), polícia(s), ou transeunte(s);
 - Extinção Automática;
 - Sem intervenção – quando se tratou de alarmes falsos ou infundados e quando o fogo se extinguiu sem a intervenção humana ou de algum dispositivo de extinção.

- Meios usados na extinção:
 - Agulhetas – de alta ou baixa pressão, ligadas às viaturas dos bombeiros;
 - Carretel – da rede de incêndio armada ou boca-de-incêndio armada do tipo teatro;
 - Mangueira – de rega ou limpeza ligada à rede de água da habitação ou estabelecimento;
 - Extintores – de pó químico, CO₂ ou ;
 - Recipiente com água;
 - Outros meios – como por exemplo: pano molhado, cobertor, areia ou outro meio;
 - Não Indicado – quando a descrição do relatório refere que o incêndio foi extinto a partir de uma intervenção humana sobre ele, mas não indica os meios de extinção utilizados.
- Causa do incêndio:

A causa só é registada quando está explicitamente indicada ou as referências existentes no relatório permitem defini-la sem margem para dúvidas, sendo nos outros casos a causa considerada “Indeterminada”. Desta forma, as causas possíveis são:

 - Acidental – quando resulta do mau funcionamento acidental de um aparelho, dispositivo ou mecanismo;
 - Descuido – quando resulta de descuido ou desatenção (por exemplo, devido a velas, a outra chama nua ou tacho esquecido no fogão);
 - Falso Alarme – quando não existe fogo nem indícios do mesmo;
 - Intencional – quando o incêndio é provocado de forma deliberada;
 - Infundada – quando existem ou existiram indícios de fogo ou fumo mas não se trata de incêndio;
 - Indeterminada – quando não foi possível determinar a causa ou a mesma é indicada como desconhecida;
 - Instalação Elétrica – quando o incêndio é provocado por funcionamento incorreto das instalações elétricas existentes;
 - Naturais – quando o incêndio é provocado por causas naturais.
- Objeto que esteve na origem do incêndio:
 - Fogão – ocorrências que envolvem a preparação de refeições com tacho, frigideira, fritadeira ou no forno do fogão;
 - Aparelho Elétrico – origem em aparelhos elétricos;
 - Aquecedor;
 - Cobertor Elétrico;
 - Exaustor – ocorrências que envolvem início de incêndio no próprio objeto de exaustão ou conduta de extração devido a falta de manutenção (limpeza) ou má prática construtiva;
 - Cigarro;
 - Vela;
 - Lareira – ocorrências que envolvem início de incêndio: devido a faúlhas projetadas da lareira/salamandra ou similar, ou na conduta de extração devido a falta de manutenção (limpeza) ou má prática construtiva;
 - Chama Nua;
 - Instalação de Gás – canalizado ou em garrafa de um fogão, aquecedor ou outra instalação;
 - Cesto de Papéis;
 - Sofá;
 - Colchão;
 - Árvore;
 - Suporte Publicitário;
 - Iluminação Pública;

- Inflamáveis – manuseamento de produtos inflamáveis;
- Auto-Contentor – contentores industriais equipados ou não.
- Cabine – local relevante;
- Detritos;
- Veículos;
- Comboio;
- Navio;
- Avião.
- Espaço em que teve origem incêndio:
 - A informação relativa ao local ou compartimento em que o incêndio teve origem direciona-se apenas aos edifícios de habitação, devolutos ou em construção, sendo ainda assinaladas as ocorrências de incêndios urbanos que ocorreram em ambiente exterior com a denominação do espaço “exterior”. Assim, a sistematização da informação compreende os seguintes campos:
 - Cozinha;
 - Quarto;
 - Sala;
 - Arrumos;
 - Lavandaria;
 - Varanda;
 - Instalação Sanitária;
 - Escritório;
 - Hall;
 - Marquise;
 - Anexo – dependência isolada do edifício;
 - Barraco – dependência isolada do edifício de construção precária;
 - Garagem;
 - Cave;
 - Cobertura;
 - Exterior;
- Propagação atingida pelo incêndio:

A extensão da propagação atingida pelo incêndio é indicada com base nos seguintes parâmetros:

 - Objeto Origem – quando o incêndio ficou confinado ao objeto onde teve início o incêndio;
 - Outros Objetos – quando o incêndio atingiu outros que se encontravam nas proximidades daquele onde teve início o incêndio;
 - Compartimento Origem – quando foi atingido todo o recheio do compartimento em que o incêndio teve origem;
 - Outros Compartimentos – quando a propagação atingiu compartimentos contíguos àquele onde teve origem o incêndio;
 - Outros Apartamentos – quando num edifício residencial aconteceu a propagação a outros apartamentos situados no mesmo piso;
 - Outros Pisos – quando o incêndio se propagou ao ou aos pisos superiores;
 - Totalidade do Edifício – quando o incêndio atingiu todo o edifício;
 - Outro Edifício – quando aconteceu a propagação a outro ou outros edifícios contíguos ou situados nas proximidades.

- Vítimas:
 - Mortos
 - Feridos
- Danos Materiais:

Indicam-se os danos materiais verificados em consequência do incêndio quando essa informação consta do relatório.
- Observações:

Este campo serve para indicar informações relevantes complementares que constam do relatório mas que não se inserem nos campos prévios. Estas informações permitem caracterizar melhor a ocorrência e poderão eventualmente facilitar o desenvolvimento de trabalhos posteriores que avaliem outras questões não inseridas neste estudo.

3.3. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O processo de registo dos autos de ocorrência é realizado por pessoas e estas como humanos estão sujeitas a cometer lapsos, desta forma, foi realizado não só um levantamento dos dados existentes assim como uma correção dos campos quando esta informação se encontrava ambígua.

Quanto aos códigos de ocorrência estes foram corrigidos de acordo com a NOP 3101/2012 quando não se encontravam corretos. Este campo quando compreendido entre os códigos 1401 a 1411 identifica o tipo de edifício em que o incêndio ocorre.

No campo “alertas” por vezes, este é dado por número particular proveniente de Lisboa, isto deve-se a sistemas SADI em que o alarme é dado na central da empresa particular contratada e apenas posteriormente dado para os serviços de socorro. Em termos estatísticos e para todos os efeitos o alarme é dado por um Sistema de Alarme e Detecção de Incêndio apesar dos canais de informação que percorre. Foram corrigidos todos os campos nesta situação sendo considerado então o alarme dado por “SADI”.

A identificação do número de polícia apesar de ser informação associada aos edifícios, esta foi também considerada na base de dados para incêndios em ambiente exterior, de forma a poder ser posteriormente implementado um sistema de georeferenciação. Em situações em que se verifica incêndio em veículos em ruas de grande extensão ou estradas de circulação rápida e tráfego limitado, identificou-se o local pela “saída” da mesma ou cruzamento com outra rua.

No parâmetro “extinção por:” quando indicado “Sem intervenção”, significa que ou a ocorrência incorre num alarme de incêndio de causa “Infundada” ou “Falso Alarme”. Caso esta situação não se verifique implica que de facto existiu incêndio no entanto este terá sido de pequenas proporções acabando por se auto extinguir. Apesar da identificação “Sem intervenção”, esta apenas se refere à extinção uma vez que a guarnição que se desloca à ocorrência realizará sempre um reconhecimento ao local, recolhendo ao batalhão apenas após a segurança dos cidadãos estar verificada.

Nos meios utilizados para a extinção importa referir que se identificou as situações em que além das agulhetas foram também utilizados extintores. Este está identificado por “Agulhetas/Extintores” complementando a informação no parâmetro “n” com “X/Y”, em que X e Y correspondem ao número de agulhetas e extintores utilizados, respetivamente.

O parâmetro “Causa” foi identificado pela informação disponível no auto, complementando a mesma com a informação disponível nas observações. De facto, como se vê na Fig. 3.2 o auto de ocorrência apenas disponibiliza 5 causas diferentes sendo para este estudo consideradas 8 diferentes causas.

Quanto aos parâmetros “Objetos Origem” e “Espaço Origem” para além dos objetos/espacos identificados no estudo realizado por Vítor Primo que apenas seriam direcionados a edifícios, assim foram acrescentados parâmetros nomeadamente: “aquecedor”; “cobertor elétrico”; “sofá”; “árvore”; “suporte publicitário”; “iluminação pública”; “inflamáveis”; “auto-contentor”; “cabine”; “detritos”; “veículos”; “comboio”; “barco”; “avião”; “anexo”; “barraco”; “cave”; “cobertura”; e “exterior”, que se consideraram relevantes com o decorrer do trabalho de levantamento de dados devido à sua recorrência.

O parâmetro relativo à propagação não sofreu qualquer alteração, uma vez ser adaptável igualmente a incêndios exteriores apesar de apenas ser considerado nestes casos a propagação ao “Objeto Origem” ou “Outros Objetos”.

Quando as ocorrências se inserem nos códigos 1701 ou 1800 o campo “danos materiais” foi uniformizado sendo, através deste, possível identificar determinados objetos em que ocorre o incêndio. No caso de ocorrências de incêndio em transporte rodoviário (1701) foram identificados os veículos: automóvel, motociclo, motorizada, camião e autocarro. Para as ocorrências de incêndio em detritos (1800) diferenciaram-se os fogos em “ecoponto”, “contentor de lixo” e “papeleira”.

No parâmetro das “Observações” foram inseridas todas as informações complementares presentes nos autos de ocorrência que não se inserem nos demais campos considerados.

A organização da ficha utilizada na recolha de dados por meses está apresentada pelo exemplo presente no Anexo A.

No Anexo B é possível visualizar a recolha de dados efetuada em suporte informático de todos os meses correspondentes ao período de 2009 a 2012, sendo apenas apresentado em anexo as ocorrências do mês de Janeiro do ano de 2009 que couberam numa página em formato A3.

4

TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO 2009-2012

4.1. INTRODUÇÃO

No presente capítulo é apresentada a análise dos dados recolhidos após a uniformização dos vários parâmetros analisados como refere o capítulo referente à metodologia.

Como já foi referido este trabalho pretende dar uma continuação ao trabalho realizado por Vítor Primo pelo que se optou por organizar a informação recolhida utilizando os mesmos quadros apresentados no trabalho de Vítor Primo relativos ao resumo final de todos os anos do período analisado nos vários domínios que foram estudados.

A análise dos autos de ocorrência, ou “pontos de ocorrência”, refere-se a fogos em meio urbano, de natureza variável, existindo portanto a necessidade de uma uniformização dos parâmetros numa escala generalista. A elevada incidência de fogos em edifícios de natureza particular, por si só, justificou uma caracterização detalhada para essas ocorrências.

Os resultados foram agrupados nos seguintes domínios:

- Análise da informação das ocorrências gerais registadas;
- Análise dos dados globais relativos a incêndios em edifícios;
- Análise dos dados relativos a vítimas dos incêndios em edifícios;
- Análise dos dados relativos aos incêndios em edifícios de habitação;
- Análise dos dados relativos aos incêndios em edifícios não residenciais.

A análise estatística apresentada ao longo deste capítulo trata os dados recolhidos entre 2009 e 2012 não englobando os anos de 2007 e 2008 após o trabalho efetuado por Vítor Primo. Considerou-se assim, para fins deste estudo, os anos após a implementação da nova legislação.

Os resumos dos resultados obtidos para cada um dos anos do período de estudo constam dos quadros do Anexo C, através dos quais foi possível realizar quadros resumo anuais apresentados no Anexo D.

4.2. ANÁLISE DA INFORMAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS GERAIS REGISTRADAS

As ocorrências de incêndio representam uma das nove “Famílias” de ocorrências de operações de socorro prestadas pelo BSB do Porto. Conhecido o número total de processos de ocorrências anuais, é possível saber o peso relativo aos incêndios urbanos no conjunto da atividade operacional do BSB.

Da análise destes dados regista-se uma diminuição substancial no número de ocorrências de incêndios urbanos nos anos mais recentes do período em estudo assim como do seu peso relativo ao conjunto de ocorrências. Tendo-se registado valores acima dos 10% de incêndios em edifícios no final dos anos 90, este peso após o estudo de Vítor Primo apresentava já valores abaixo deste, registando-se neste estudo o valor de 6,82% (Quadro 4.1).

A mesma tendência verifica-se em incêndios urbanos em ambiente exterior, incluindo incêndios em meios de transporte, em que para o período de 1996-2006 apresentavam valores de 9,03% e 1,64% respetivamente, apresentando para o período estudado valores de 5,81% e 1,24% (Quadro 4.1).

Relativamente a incêndios em edifícios para os anos em estudo resultou uma média de 278 incêndios reais por ano. No estudo realizado por Paulo Pereira para o período de 1988-1992 esta média era de 302,6 e para o período estudado por Vítor Primo 372 incêndios.

Quadro 4.1 – Ocorrências registadas pelo BSB

Tipo de ocorrência					2009 – 2012		1996 – 2006	
	2012	2011	2010	2009	total	%	total	%
Incêndio em edifício	303	368	319	382	1372	6,82%	4698	9,20%
alarmes falsos ou infundados de incêndios em edifícios	56	63	72	67	258			
Incêndio no exterior	229	319	284	337	1169	5,81%	4615	9,03%
Incêndio em viatura	43	63	78	66	250	1,24%	838	1,64%
Acidente Rodoviário							772	
Remoção de obstáculo							3413	
Inundação							3723	
Abertura de porta							15472	
Limpeza de pavimento							4567	
Prev. Rec. Espetáculos	3996	3827	4435	5055	17313	86,12%	4792	80,13%
Salvamento animal							1364	
Desencravar elevador							1354	
Fuga de gás							501	
Pesquisa de mergulho							515	
Danos em edifícios							1083	
Outros							3376	
Total	4571	4577	5116	5840	20104	100,00%	51083	100,00%

Atualmente a média de incêndios reais atinge um valor histórico abaixo de 1 incêndio em edifício por dia. Registando-se 278 incêndios em edifícios anuais, o que corresponde 23,17 incêndios por mês, ou seja, 0,76 incêndios em edifícios urbanos por dia. Estes dados revelam que apesar de se estar a analisar um período em que já existia legislação, a entrada de legislação de segurança contra incêndio a partir de 2008 traduziu-se, casualmente ou não, numa diminuição significativa do número de incêndios urbanos.

4.3. ANÁLISE DOS DADOS GLOBAIS RELATIVOS AOS INCÊNDIOS EM EDIFÍCIOS

Foram registadas e analisadas 1372 ocorrências de incêndio urbanos em edifícios a partir dos relatórios existentes no BSB relativos ao período de 2009 a 2012. A informação detalhada constante das fichas mensais foi sintetizada em quadros resumo anuais, e por fim, num quadro síntese para a totalidade do período em análise.

Estes quadros resumo anuais dos resultados obtidos para cada um dos anos do período analisado estão presentes no Anexo D.

4.3.1. OCORRÊNCIAS

Para o período analisado verificaram-se que 18,80% das ocorrências correspondeu a falsos alarmes ou alarmes infundados, não registando estes valores uma variação significativa ao longo dos anos.

Relativamente a este conjunto registou-se um ligeiro número superior de alarmes infundados ainda que não significativo. Desta forma, registaram-se aproximadamente, em média neste período, 32 alarmes falsos e infundados por ano, o que corresponde a cerca de 3 alarmes falsos e 3 alarmes infundados por mês.

4.3.2. ORIGEM DO ALERTA

Quanto à origem do alerta foram registadas 48,47% das chamadas de alerta da Central 112 e 49,20% são provenientes de chamadas de telefones particulares. Os alertas dados por extensões, estação do BSB, TSF e outros foram englobados com as chamadas provenientes de telefones particulares.

Importa ainda referir que apenas uma pequena percentagem de alertas foi dado através da central recetora de alarmes existentes no BSB à qual estão ligados alguns edifícios ou estabelecimentos protegidos por sistemas automáticos de deteção de incêndio (SADI). Quando o edifício ou estabelecimento se encontra protegido por empresa privada de segurança, os SADI's dão o alarme para a central das mesmas, normalmente sediadas em Lisboa. A mensagem é posteriormente passada ao BSB como chamada particular. Ainda assim, estes alertas foram inseridos na base de dados como alerta proveniente de SADI para melhor compreensão da utilidade destes sistemas.

Dos 32 alertas de incêndio dados por SADI apenas 2 foram de facto úteis, sendo que, numa ocorrência o disparo do sistema permitiu ao residente atuar a tempo enquanto se encontrava a preparar uma refeição e na outra situação terá disparado devido ao fumo proveniente de um ar condicionado em que surgiu um problema na instalação elétrica onde foi possível aos bombeiros atuar a tempo que se verificasse qualquer propagação significativa.

Verificou-se portanto que 93,75% (30 registos) dos alarmes provenientes de SADI correspondeu a falsos alarmes dos respetivos sistemas.

Importa ainda referir que grande parte dos alertas de falso alarme foram registados durante a noite enquanto os edifícios se encontravam encerrados e sem presença de vigilante. Apesar de se verificar uma tendência de má fiabilidade nestes sistemas, esta conclusão não pode ser retirada uma vez o pequeno espaço de amostra em que se insere. Além disso, registaram-se ocorrências de falso alarme proveniente de SADI devido a testes à resposta das operações de socorro realizados pelas centrais em Lisboa sem aviso prévio. Ainda assim, realça-se a necessidade de implementação de um programa de manutenção destes sistemas e formação dos vigilantes e responsáveis pela segurança sobre a forma como atuar perante um SADI.

4.3.3. DISTRIBUIÇÃO POR HORA DO DIA

A tendência de maior número de ocorrências durante as horas de preparação de refeições identificado no trabalho de Vítor Primo foi igualmente verificada neste estudo, registando a maior incidência para as horas do dia entre as 20h e as 21h (Figura 4.1).

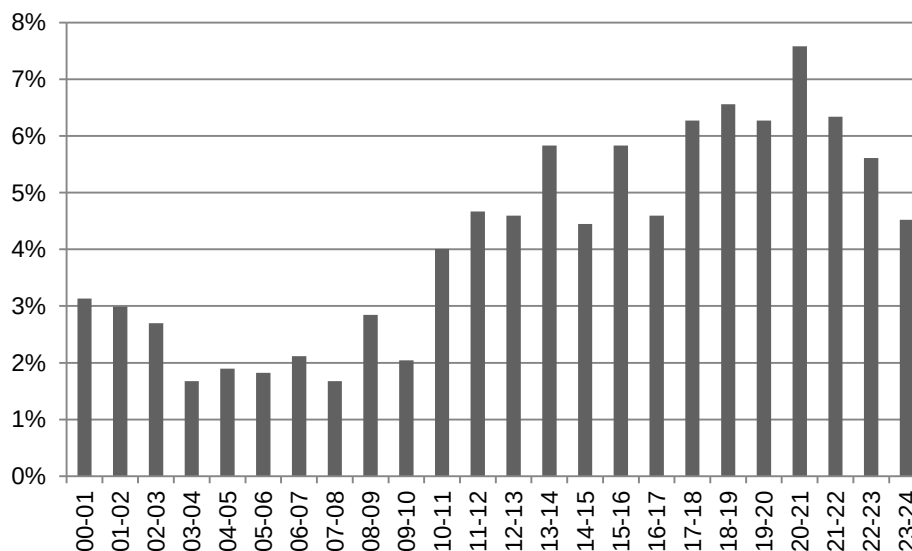


Fig.4.1 – Distribuição dos incêndios por hora do dia, em percentagem (2009-2012)

Tal como identificado no estudo anterior, verifica-se um máximo entre as 20 e as 21 horas com uma percentagem de 7,58% das ocorrências contrariamente ao primeiro estudo efetuado por Paulo Pereira em que a maior percentagem das ocorrências se verificou entre as 11 e as 12 horas. Ainda de realçar um ligeiro aumento percentual no período mais tardio do dia a partir das 18 até às 24 horas quando comparado com o estudo anterior (Quadro 4.2).

“Uma explicação para este facto poderá estar na alteração dos estilos de vida e dos hábitos das pessoas e também no menor número de pessoas que hoje preparam o almoço em casa.”, [38].

Apesar da menor incidência de ocorrências nas horas da madrugada, estas não devem ser descredibilizadas uma vez estarem associadas a incêndios de propagação mais alargada e consequências mais graves.

Quadro 4.2 – Quadro comparativo da distribuição horária dos incêndios

Hora do dia	Período 1988-1992			Período 1996-2006			Período 2009-2012		
	nº incêndios	média anual	%	nº incêndios	média anual	%	nº incêndios	média anual	%
00-01	47	9,40	3,11%	161	14,64	3,43%	43	10,75	3,13%
01-02	30	6,00	1,98%	143	13,00	3,04%	41	10,25	2,99%
02-03	30	6,00	1,98%	127	11,55	2,70%	37	9,25	2,70%
03-04	25	5,00	1,65%	113	10,27	2,41%	23	5,75	1,68%
04-05	26	5,20	1,72%	71	6,45	1,51%	26	6,50	1,90%
05-06	24	4,80	1,59%	80	7,27	1,70%	25	6,25	1,82%
06-07	29	5,80	1,92%	89	8,09	1,89%	29	7,25	2,11%
07-08	32	6,40	2,12%	93	8,45	1,98%	23	5,75	1,68%
08-09	49	9,80	3,24%	115	10,45	2,45%	39	9,75	2,84%
09-10	60	12,00	3,97%	119	10,82	2,53%	28	7,00	2,04%
10-11	80	16,00	5,29%	167	15,18	3,55%	55	13,75	4,01%
11-12	149	29,80	9,85%	208	18,91	4,43%	64	16,00	4,66%
12-13	117	23,40	7,73%	288	26,18	6,13%	63	15,75	4,59%
13-14	74	14,80	4,89%	282	25,64	6,00%	80	20,00	5,83%
14-15	74	14,80	4,89%	251	22,82	5,34%	61	15,25	4,45%
15-16	78	15,60	5,16%	246	22,36	5,24%	80	20,00	5,83%
16-17	64	12,80	4,23%	256	23,27	5,45%	63	15,75	4,59%
17-18	80	16,00	5,29%	238	21,64	5,07%	86	21,50	6,27%
18-19	92	18,40	6,08%	274	24,91	5,83%	90	22,50	6,56%
19-20	103	20,60	6,81%	316	28,73	6,73%	86	21,50	6,27%
20-21	97	19,40	6,41%	326	29,64	6,94%	104	26,00	7,58%
21-22	56	11,20	3,70%	270	24,55	5,75%	87	21,75	6,34%
22-23	55	11,00	3,64%	238	21,64	5,07%	77	19,25	5,61%
23-24	42	8,40	2,78%	227	20,64	4,83%	62	15,50	4,52%
Total	1513		100,00%	4698		100,00%	1372		100,00%

4.3.4. DISTRIBUIÇÃO POR DIA DA SEMANA

Quanto à distribuição do número de ocorrências pelos dias da semana não se verificaram diferenças significativas, sendo esta aproximadamente constante (Figura 4.2).

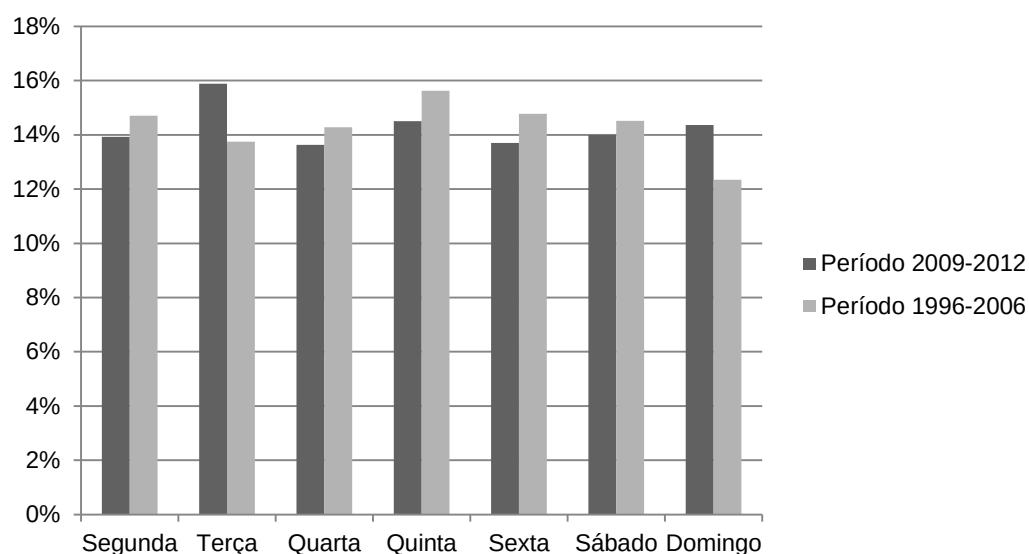


Fig.4.2 – Distribuição dos incêndios por dia da semana, em percentagem (1996-2006) e (2009-2012)

Comparando com o estudo relativo ao período anterior verifica-se uma alteração no dia com maior incidência de ocorrências de Quinta-feira para Terça-feira ainda que a diferença não seja significativa. Também o dia com menores ocorrências registadas sofreu alteração de Domingo para Quarta-feira. Estas alterações não apresentam qualquer significado uma vez que a sua diferença é de apenas de 2,26 pontos percentuais (Quadro 4.3).

Quadro 4.3 – Quadro comparativo da distribuição semanal dos incêndios

Dia da semana	Período 1996-2006			Período 2009-2012		
	nº incêndios	média anual	%	nº incêndios	média anual	%
Segunda	691	62,82	14,71%	191	47,75	13,92%
Terça	646	58,73	13,75%	218	54,50	15,89%
Quarta	671	61,00	14,28%	187	46,75	13,63%
Quinta	734	66,73	15,62%	199	49,75	14,50%
Sexta	694	63,09	14,77%	188	47,00	13,70%
Sábado	682	62,00	14,52%	192	48,00	13,99%
Domingo	580	52,73	12,35%	197	49,25	14,36%
Total	4698		100,00%	1372		100,00%

4.3.5. DISTRIBUIÇÃO POR MÊS DO ANO

O decréscimo verificado na generalidade dos meses, dos quais para o período de estudo fogem à regra para os meses de Março e Abril, deveu-se a incêndios de grandes proporções registados nestes meses resultando uma repetição de registos de ocorrências influenciando estes valores (Figura 4.3).

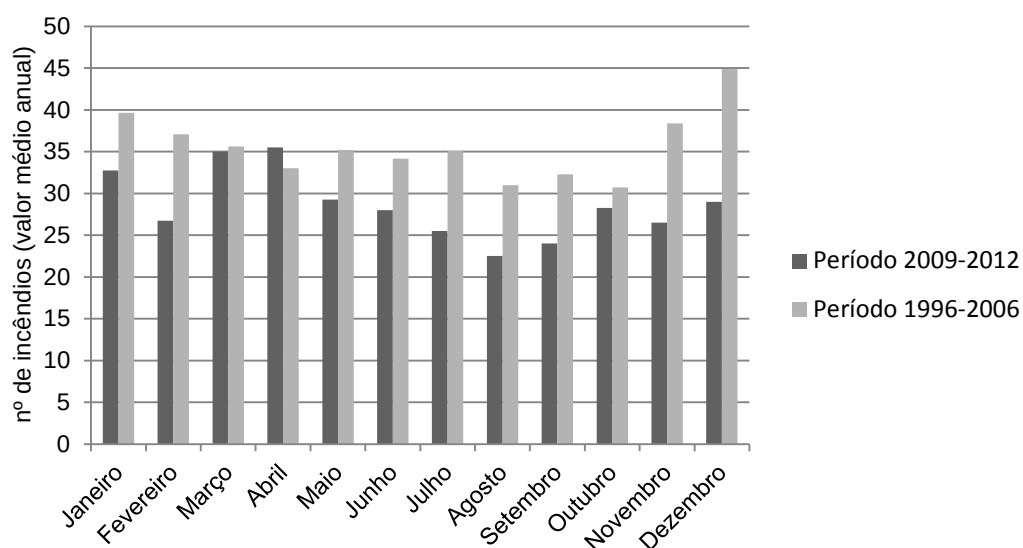


Fig.4.3 – Distribuição dos incêndios por mês do ano, em valores médios anuais (1996-2006) e (2009-2012)

Nos estudos anteriores, os meses com maior número de ocorrências incidiram nos meses de Inverno: Dezembro, Janeiro e Fevereiro (Quadro 4.4)

Quadro 4.4 – Quadro comparativo da distribuição mensal dos incêndios

Meses do ano	Período 1988-1992			Período 1996-2006			Período 2009-2012		
	nº incêndios	média anual	%	nº incêndios	média anual	%	nº incêndios	média anual	%
Janeiro	166	33,20	10,97%	436	39,64	9,28%	131	32,75	9,55%
Fevereiro	145	29,00	9,58%	408	37,09	8,68%	107	26,75	7,80%
Março	117	23,40	7,73%	392	35,64	8,34%	140	35,00	10,20%
Abril	125	25,00	8,26%	363	33,00	7,73%	142	35,50	10,35%
Maio	115	23,00	7,60%	387	35,18	8,24%	117	29,25	8,53%
Junho	118	23,60	7,80%	376	34,18	8,00%	112	28,00	8,16%
Julho	125	25,00	8,26%	386	35,09	8,22%	102	25,50	7,43%
Agosto	100	20,00	6,61%	341	31,00	7,26%	90	22,50	6,56%
Setembro	115	23,00	7,60%	355	32,27	7,56%	96	24,00	7,00%
Outubro	122	24,40	8,06%	338	30,73	7,19%	113	28,25	8,24%
Novembro	119	23,80	7,87%	422	38,36	8,98%	106	26,50	7,73%
Dezembro	146	29,20	9,65%	494	44,91	10,52%	116	29,00	8,45%
Total	1513		100,00%	4698		100,00%	1372		100,00%

Verifica-se a tendência do mês de Agosto com o registo do mês com o menor número de incêndios igualmente associado, como no caso dos estudos anteriores, à paragem no funcionamento de alguns estabelecimentos e à ausência de alguns residentes por motivo de férias.

4.3.6. DISTRIBUIÇÃO POR TIPO DE OCUPAÇÃO

Apurou-se que 59,11% dos incêndios em edifícios aconteceram em edifícios de habitação. A este seguem-se, por ordem decrescente, os edifícios devolutos com 15,89%, os hoteleiros e de restauração com 4,52%, os administrativos com 4,45%, os comerciais e gares de transporte com 4,23% e os industriais, oficinas e armazéns com 3,57%. Os demais encontram-se com valores a rondar 1 ponto percentual das ocorrências registadas (Figura 4.4).

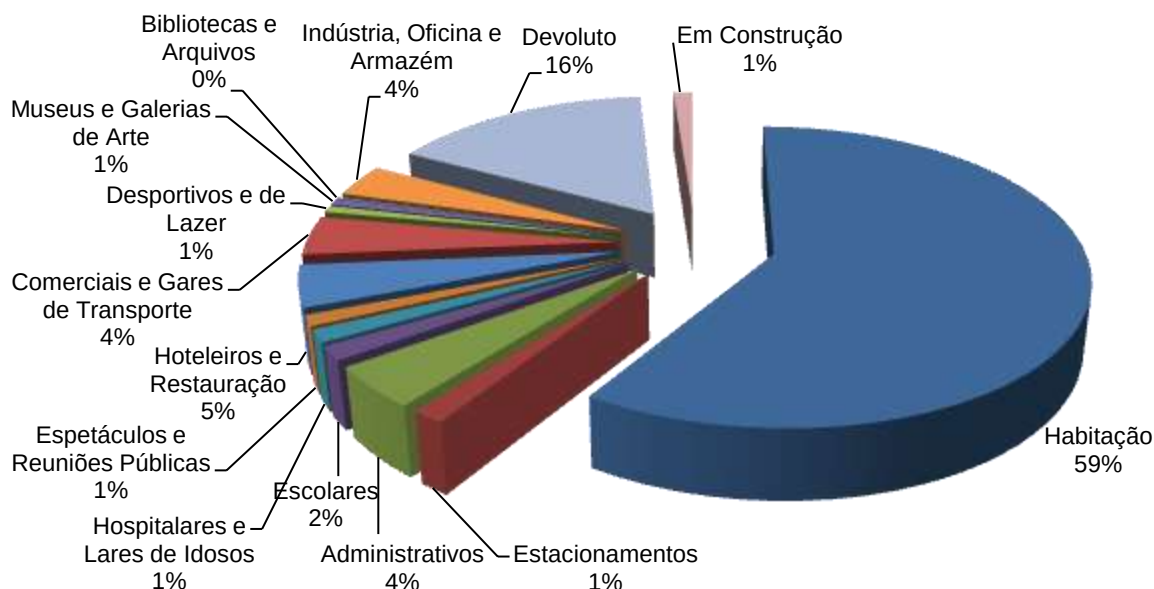


Fig.4.4 – Distribuição dos incêndios por tipo de ocupação dos edifícios (2009-2012)

Quando comparados os resultados com os estudos efetuados para períodos passados, verificou-se um ligeiro aumento percentual dos incêndios em edifícios de habitação, no entanto, este não representa um aumento do número de incêndios neste tipo de edifício. Pelo contrário, como podemos verificar pelo Quadro 4.5, a média anual diminui em cerca de 30 incêndios anuais quando comparado com o estudo para o período anterior.

Contrariando a tendência de decrescimento de incêndio anuais realçam-se os edifícios com ocupações para fins de estacionamento, espetáculos e reuniões públicas, desportivos e de lazer e museus e galerias de arte.

De salientar ainda o elevado número de ocorrências em edifícios devolutos ou abandonados normalmente originados devido à sua ocupação por indivíduos sem-abrigo ou toxicodependentes.

Os resultados obtidos justificam uma pormenorização do estudo das ocorrências em edifícios de habitação.

Quanto à dimensão dos edifícios este campo foi tido em consideração uma vez se tratar da continuação do estudo estatístico realizado por Primo, no entanto, esta é uma informação que escassa nos relatórios de ocorrência. Desta forma, este tipo de informação só foi introduzido quando caracterizado o edifício pelo número de pisos, sendo atribuído um pé direito de 3 metros por piso.

Quadro 4.5 – Quadro comparativo da distribuição dos incêndios por tipo de ocupação

Ocupação	Período 1988-1992			Período 1996-2006			Período 2009-2012		
	nº incêndios	média anual	%	nº incêndios	média anual	%	nº incêndios	média anual	%
Habitação	957	191,40	63,25%	2607	237,00	55,49%	811	202,75	59,11%
Estacionamentos				35	3,18	0,74%	20	5,00	1,46%
Administrativos	33	6,60	2,18%	247	22,45	5,26%	61	15,25	4,45%
Escolares	18	3,60	1,19%	67	6,09	1,43%	21	5,25	1,53%
Hospitalares e L. de I.	7	1,40	0,46%	59	5,36	1,26%	19	4,75	1,38%
Espectáculos e R. P.				20	1,82	0,43%	16	4,00	1,17%
Hoteleiros e Restaur.	88	17,60	5,82%	318	28,91	6,77%	62	15,50	4,52%
Comerciais e G. de T.	88	17,60	5,82%	280	25,45	5,96%	58	14,50	4,23%
Desport. e de Lazer				5	0,45	0,11%	10	2,50	0,73%
Museus e G. de A.				7	0,64	0,15%	9	2,25	0,66%
Bibliotecas e Arq.				11	1,00	0,23%	2	0,50	0,15%
Indúst., Ofic. e Arm.	145	29,00	9,58%	142	12,91	3,02%	49	12,25	3,57%
Devoluta				758	68,91	16,13%	218	54,50	15,89%
Em Construção	35	7,00	2,31%	72	6,55	1,53%	16	4,00	1,17%
Outros/Não Indicado	142	28,40	9,39%	70	6,36	1,49%			
Total	1513		90,61%	4698		100,00%	1372		100,00%

Assim, das 1372 ocorrências de incêndio em edifícios, 88,19% (1210 ocorrências) surgem com este campo “não indicado”. Das restantes 162 ocorrências em que foi possível identificar a dimensão do edifício, 82% correspondem a edifícios de altura inferior a 9 metros, 16 % a edifícios com uma altura compreendida entre os 9 e os 28 metros e os restantes 2 % a edifícios de altura superior a 28 metros.

4.3.7. DISTRIBUIÇÃO POR CAUSA DO INCÊNDIO

O responsável pelas operações de socorro é o elemento que atribui a causa no auto de ocorrência de incêndio. Este encara diferentes dificuldades na identificação da causa após a extinção do incêndio. A causa “indeterminada” ou desconhecida é usualmente atribuída para as situações em que existe falta de informação, das dúvidas suscitadas e do estado de destruição após a deflagração. Desta forma, opta-se por registar a causa como indeterminada representando esta 36,89% dos casos registados para o período em análise. Para além disso, os Corpos de Bombeiros Portugueses quando se deparam com uma situação de suspeita de fogo de origem criminosa ou de onde resultaram vítimas mortais, esta investigação é conduzida pela Polícia Judiciária, acabando os resultados por não serem conhecidos em tempo útil aquando o registo da ocorrência no BSB.

Relativamente às restantes causas, determinadas para efeitos deste estudo, surgem com valores significativos por ordem decrescente: descuido com 15,85%, instalação elétrica com 13,37%; infundado com 9,86 %; e acidental com 9,79% (Figura 4.5).

Este resultado deve-se ao elevado número de ocorrências relacionadas com o emprego de chama nua associado com a preparação de refeições, o esquecimento de cozinhados ao lume e ainda descuidos relacionados com velas, aparelhos de aquecimento, lareiras, entre outros.

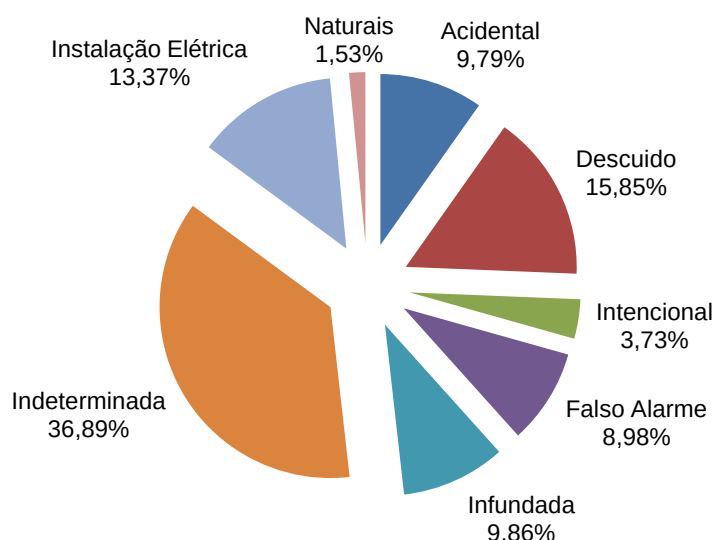


Fig.4.5 – Distribuição dos incêndios por causa (2009-2012)

A causa designada “instalação elétrica” identificou as ocorrências em que ocorreram curto-circuitos ou fenómenos de sobreaquecimento de aparelhos elétricos. Esta representa 13,37% das ocorrências e apresenta-se como a segunda maior causa conhecida de início de incêndio urbano.

Os incêndios “com origem em avarias ou mau funcionamento de equipamentos elétricos, a gás, de lareiras ou outros aparelhos de aquecimento, alguns casos de ignições nas condutas de exaustão das churrascarias e ainda reações químicas que originaram incêndios”[38] foram identificados com a causa “acidental” sendo esta indicada em 9,79% das ocorrências analisadas para o período em questão.

O Quadro 4.6 apresenta uma comparação entre os três períodos analisados. O trabalho realizado por Paulo Pereira correspondente ao período de 1988 a 1992 apresenta uma base de partida diferente tornando a comparação com os restantes dois períodos não muito rigorosa. Foi ainda considerada a causa “naturais” para o período em análise do Autor, sendo este normalmente associado a reacendimentos de ocorrências anteriores.

Destaca-se uma redução de aproximadamente 50% da média anual das ocorrências derivadas de descuidos e instalações elétricas que ainda assim mantêm a primeira e segunda posição respetivamente nas causas identificáveis.

Verificou-se ainda um ligeiro aumento relativo a alarmes falsos ou infundados e um aumento significativo das ocorrências com origem “intencional” muito frequentemente relacionado com fogos em contentores de lixo ou em aglomerados de lixo em ambiente exterior em situações pontuais associadas a manifestações e aglomerados de pessoas em marchas de descontentamento. A intensificação destas e a violência praticada nos anos mais recentes está associada à intensificação da crise e situação económica que o país ultrapassa.

Quadro 4.6 – Quadro comparativo da distribuição dos incêndios por causa

Causa	Período 1988-1992			Período 1996-2006			Período 2009-2012		
	nº incêndios	média anual	%	nº incêndios	média anual	%	nº incêndios	média anual	%
Acidental	316	63,20	20,91%	420	38,18	8,94%	134	33,50	9,79%
Descuido	508	101,60	33,62%	1135	103,18	24,16%	217	54,25	15,85%
Intencional	27	5,40	1,79%	54	4,91	1,15%	51	12,75	3,73%
Falso Alarme				605	55,00	12,88%	123	30,75	8,98%
Infundada							135	33,75	9,86%
Indeterminada	244	48,80	16,15%	1604	145,82	34,14%	505	126,25	36,89%
Instalação Elétrica	416	83,20	27,53%	880	80,00	18,73%	183	45,75	13,37%
Naturais							21	5,25	1,53%
Total	1511		100,00%	4698		100,00%	1369		100,00%

4.3.8. DISTRIBUIÇÃO POR PROPAGAÇÃO

Nos relatórios em que a propagação não está claramente identificada, o campo relativo aos danos materiais revelou-se de grande auxílio. Quando ainda assim não foi possível identificar o nível de propagação do incêndio, foram indicadas nestas situações propagação apenas ao objeto origem (Figura 4.6).

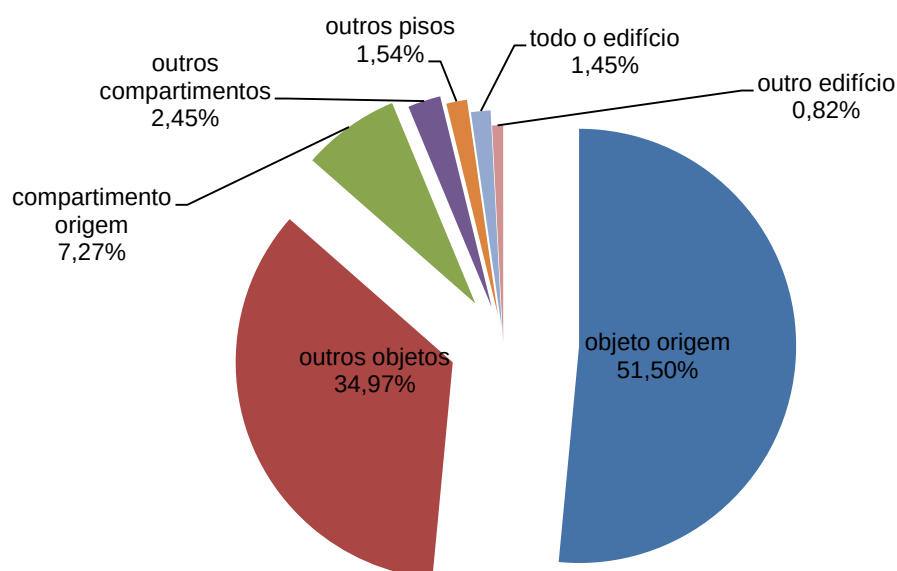


Fig.4.6 – Distribuição dos incêndios por propagação (2009-2012)

Pela informação recolhida nos relatórios verificou-se que em 85% dos incêndios não se verifica uma propagação significativa restringindo-se esta ao objeto origem ou a outros objetos que se encontravam próximos. Registou-se ainda propagação a todo o compartimento origem em 7,27% dos incêndios e para o exterior do mesmo, um total de 6,26% para diferentes níveis de propagação. Estes representam os incêndios em que se registam maior número de vítimas e danos materiais requerendo assim um estudo mais detalhado apresentado nos Quadros 4.8 a 4.11.

Quadro 4.7 – Quadro comparativo da distribuição dos incêndios por propagação

Propagação	Período 1988-1992			Período 1996-2006			Período 2009-2012		
	nº incêndios	média anual	%	nº incêndios	média anual	%	nº incêndios	média anual	%
sem prop significativa	1172	234,40	77,46%						
prop sem flashover	175	35,00	11,57%						
flashover no compartimento origem	107	21,40	7,07%						
outros compartimentos	34	6,80	2,25%						
outros pisos ou edifícios	25	5,00	1,65%						
objeto origem				1728	157,09	36,78%	567	141,75	51,50%
outros objetos				1810	164,55	38,53%	385	96,25	34,97%
compartimento origem				261	23,73	5,56%	80	20,00	7,27%
outros compartimentos				90	8,18	1,92%	27	6,75	2,45%
outros apartamentos				1	0,09	0,02%	0	0,00	0,00%
outros pisos				66	6,00	1,40%	17	4,25	1,54%
todo o edifício				116	10,55	2,47%	16	4,00	1,45%
outro edifício				21	1,91	0,45%	9	2,25	0,82%
não indicado				605	55,00	12,88%	(incluído em obj. origem)		
Total	1513		100,00%	4698		100,00%	1101		100,00%

Para melhor compreensão realizou-se uma análise detalhada dos incêndios que atingiram propagações significativas uma vez que estes são os principais responsáveis por prejuízos em materiais e pessoais. Desta forma sistematizou-se a informação para os incêndios que se propagaram além do compartimento em que o incêndio teve origem, isto é, propagações ao nível de “outros compartimentos”, “outros apartamentos”, “outros pisos”, “todo o edifício” e “outro edifício” (Quadros 4.8 a 4.11).

Todos os incêndios com propagações significativas foram logicamente extintos pelos bombeiros uma vez apenas estes terem os recursos necessários para fazer frente a este tipo de fogos.

Pela análise do Quadro 4.8 verificamos que, o caso em que os incêndios com propagação a outros edifícios, acontecem predominantemente em edifícios de habitação ou devolutos.

Quadro 4.8 – Incêndios com grande propagação por tipo de ocupação

Incêndios com propagação a:	outro edifício	todo o edifício	outros pisos	outros compartimentos	Total
Habitação	4	5	10	15	34
Devoluto	4	7	6	6	23
Hoteleiros e de restauração	0	0	0	3	3
Administrativos	1	0	0	0	1
Comerciais e Gares de Transporte	0	0	0	2	2
Industriais, Oficinas e Armazéns	0	2	0	0	2

Quanto aos edifícios de habitação, a propagação mais frequente verifica-se ao nível de outros compartimentos situados no mesmo piso e na mesma habitação. Esta situação explica-se pela não compartimentação do espaço habitacional encontrando-se as portas normalmente abertas.

Em edifícios devolutos verificou-se também que a situação mais frequente é a propagação a todo o edifício. Esta situação deve-se ao facto de se tratar de edifícios compartimentados com materiais precários em estado de degradação e albergarem grandes cargas de incêndio. Além disso estes encontram-se frequentemente ocupados por pessoas negligentes dando o alerta em momento tardio.

Analisando a distribuição dos incêndios com grande propagação pelos meses do ano registou-se uma concentração significativa nos meses de Verão apesar de o Inverno registar números superiores (Quadro 4.9).

A concentração de incêndios no Verão poderá estar relacionada com a ausência dos proprietários das habitações por motivos de férias, uma vez que a habitação se encontra encerrada e vazia, o alarme é dado já em momento tardio estando já o incêndio a deflagrar em vários compartimentos. Ainda as temperaturas nesta altura do ano são mais elevadas secando os materiais o que facilita a propagação.

Quadro 4.9 – Incêndios com grande propagação por mês do ano

Incêndios com propagação a:	outro edifício	todo o edifício	outros pisos	outros compartimentos	Total
Janeiro	0	1	6	3	10
Fevereiro	0	4	1	2	7
Março	0	2	2	5	9
Abril	0	1	1	1	3
Maio	1	2	0	2	5
Junho	2	0	1	5	8
Julho	2	1	3	3	9
Agosto	1	0	0	1	2
Setembro	1	1	1	1	4
Outubro	1	2	1	3	7
Novembro	1	2	1	0	4
Dezembro	0	0	0	1	1

Como podemos verificar no Quadro 4.10 os incêndios que registaram grande propagação incidem em relatórios com causa de incêndio indeterminada ou desconhecida. De facto o estado de destruição após estes incêndios torna muito difícil a determinação da causa.

Quadro 4.10 – Incêndios com grande propagação de acordo com a causa do incêndio

Incêndios com propagação a:	outro edifício	todo o edifício	outros pisos	outros compartimentos	Total
Acidental	0	0	1	4	5
Descuido	0	0	0	2	2
Intencional	0	0	0	1	1
Indeterminada	9	16	11	17	53
Instalação Elétrica	0	0	4	3	7

Analisou-se por último a distribuição dos incêndios de propagação significativa por freguesia (Quadro 4.11).

Quadro 4.11 – Incêndios com grande propagação por freguesias

Incêndios com propagação a:						
	outro edifício	todo o edifício	outros pisos	outros compartimentos	Total	%
Aldoar	0	0	0	0	0	0,00%
Bonfim	1	2	2	3	8	11,59%
Campanhã	2	5	0	6	13	18,84%
Cedofeita	0	2	3	3	8	11,59%
Foz do Douro	0	0	0	1	1	1,45%
Lordelo do Ouro	0	0	0	1	1	1,45%
Massarelos	1	1	0	0	2	2,90%
Miragaia	0	0	0	1	1	1,45%
Nevogilde	0	0	0	0	0	0,00%
Paranhos	0	1	4	3	8	11,59%
Ramalde	0	0	3	2	5	7,25%
S. Nicolau	0	0	1	0	1	1,45%
S. Ildefonso	4	3	1	5	13	18,84%
Sé	1	2	1	2	6	8,70%
Vitória	0	0	2	0	2	2,90%

Este tipo de incêndios foi mais frequente nas freguesias em que existe maior densidade de edifícios de construção antiga. Estas freguesias englobam as constituintes do centro histórico e Campanhã que apesar do pequeno número de habitantes, relativamente à área, é constituída por habitações de pequena dimensão e construção muito antiga.

4.3.9. DISTRIBUIÇÃO DE ACORDO COM QUEM FEZ A EXTINÇÃO DO INCÊNDIO

A cidade do Porto possui um dos poucos corpos de bombeiros sapadores (totalmente profissionais) existentes em Portugal. O quartel possui uma posição central no concelho do Porto e uma vez equipado por uma equipa de profissionais, há muitas décadas que garantem uma elevada rapidez na resposta a situações de emergência. De facto, registou-se que uma grande percentagem das extinções é efetuada por parte das corporações de bombeiros (Figura 4.7).

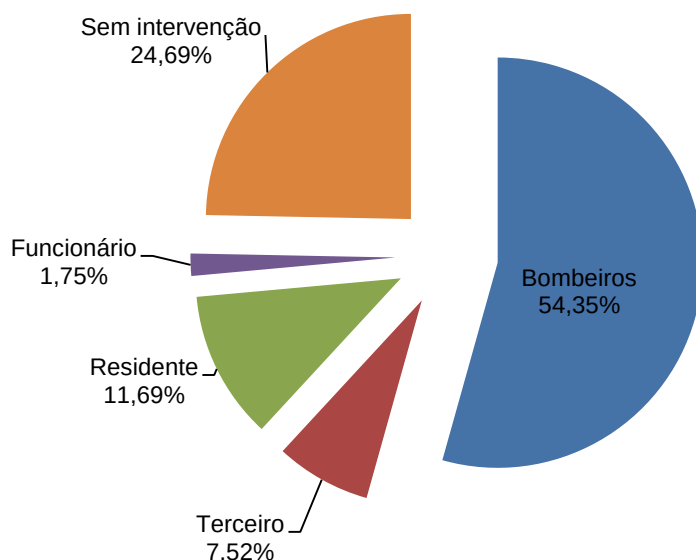


Fig.4.7 – Distribuição dos incêndios por quem fez a extinção (2009-2012)

Em 24,69% dos casos não foi necessária a intervenção humana para a extinção do incêndio. Este valor inclui casos de alarmes falsos ou infundados e ainda incêndios em que não foi necessária a intervenção humana para a sua extinção. Se retirarmos a este valor os alarmes falsos e infundados percebe-se que apenas 5,85% se insere nesta situação.

Verificou-se ainda que 11,69% dos casos foram extintos por um ou mais residentes, 7,52% por terceiros e 1,75% por funcionários. De registar que, para o período em questão, não foi identificada nenhuma situação em que os sistemas de extinção automática tenham servido o propósito de extinção.

Pela visualização do Quadro 4.12 é possível fazer uma comparação com o estudo anterior. As variações percentuais verificadas não se revelam significativas. Na realidade existe uma diminuição das médias anuais a todos os agentes de intervenção.

O Quadro 4.13 mostra a importância relativa de cada interveniente de acordo com os diferentes tipos de utilização dos edifícios. Este apresenta-se a distribuição de quem fez a extinção de acordo com os principais tipos de ocupação dos edifícios.

A análise do Quadro 4.13 confirma a grande importância dos bombeiros na extinção de fogos urbanos. De salientar, no caso de edifícios com fins habitacionais, a intervenção dos residentes e terceiros. Esta situação contrária no caso de edifícios devolutos em que o principal interveniente é o corpo de bombeiros.

Quadro 4.12 – Quadro comparativo da distribuição dos incêndios por quem fez a extinção

Extinto por:	Período 1988-1992			Período 1996-2006			Período 2009-2012		
	nº incêndios	média anual	%	nº incêndios	média anual	%	nº incêndios	média anual	%
Bombeiros	835	167,00	55,19%						
Ocupantes	467	93,40	30,87%						
Bombeiros e ocupantes	35	7,00	2,31%						
auto extintos	176	35,20	11,63%						
Bombeiros				2760	250,91	58,75%	744	186,00	54,35%
Terceiro				300	27,27	6,39%	103	25,75	7,52%
Residente				611	55,55	13,01%	160	40,00	11,69%
Funcionário				162	14,73	3,45%	24	6,00	1,75%
Extinção Automática				1	0,09	0,02%	0	0,00	0,00%
Sem intervenção				864	78,55	18,39%	338	84,50	24,69%
Total	1513		55,19%	4698		100,00%	1369		100,00%

Quadro 4.13 – Relação de quem fez a extinção com a ocupação dos edifícios

	Bombeiros	Terceiro	Residente	Funcionário	Extinção automática	Sem intervenção
Habitação	371	76	156	4	0	199
Devoluto	186	6	1	0	0	23
Hoteleiros e de rest.	40	3	2	4	0	13
Administrativos	19	3	0	3	0	36
Comerc. e G. de T.	29	6	0	5	0	17
Indust., Ofic. e Arm.	34	3	0	0	0	12
Outros	65	6	1	8	0	38
Total	744	103	160	24	0	338

4.3.10. DISTRIBUIÇÃO DE ACORDO COM OS MEIOS DE EXTINÇÃO UTILIZADOS

Na análise dos meios de extinção utilizados foram inicialmente separados os incêndios em que foi necessário o uso de um qualquer agente extintor e aqueles em que não foi usado nenhum. Registou-se que em 25,87% dos casos não foi usado nenhum agente extintor e que em 74,13% dos casos foi.

A informação sobre o agente extintor utilizado pode fornecer informações sobre a gravidade da ocorrência de incêndio. Desta forma, apenas são utilizadas duas agulhetas na extinção de um incêndio quando este toma uma propagação significativa, esta situação verificou-se em apenas 10,82% dos casos em que foi utilizado agente extintor. Nas restantes situações foi utilizada uma agulheta pelos bombeiros ou outros meios como demonstra a Figura 4.8.

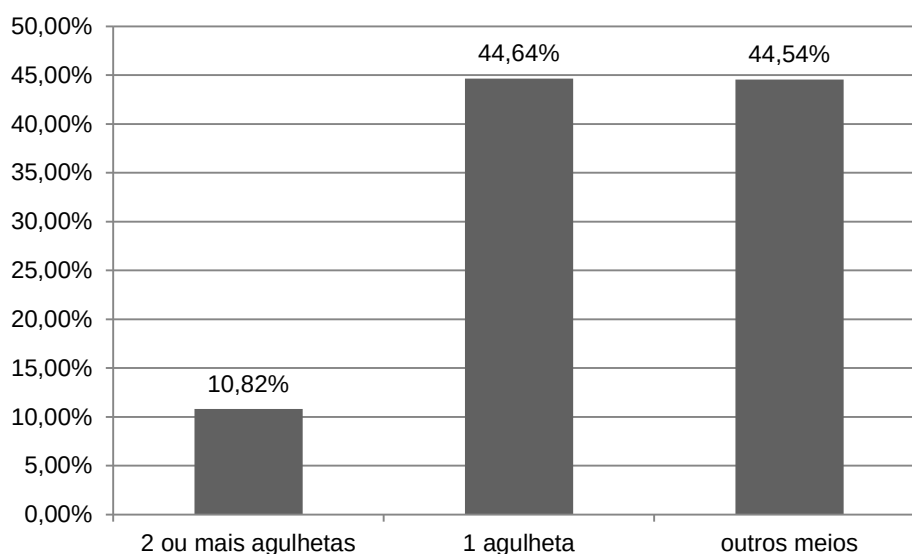


Fig.4.8 – Distribuição dos meios de extinção utilizados no combate aos incêndios (2009-2012)

Quanto aos outros meios utilizados para extinção de incêndios, registou-se o “recipiente com água” utilizado pelos bombeiros ou outros intervenientes como o mais frequente com 9,54% dos casos registados. Segue-se o uso de 1 extintor independentemente do seu tipo em 8,65% das ocorrências. Foi ainda registado um novo campo em que foram empregues na extinção do incêndio agulhetas e extintores. Esta situação ocorre frequentemente com a tentativa de extinção através de extintores por civis que acaba por ser complementada com o uso de uma agulheta pelos bombeiros.

De salientar ainda que 22,81% correspondem a extinção através de meio não indicado ou outro normalmente associado a extinções antes da chegada dos bombeiros ao local não tendo sido registados os meios utilizados na extinção.

Comparando com os estudos anteriores, de realçar uma grande diminuição a rondar os 50% no emprego de 2 ou mais agulhetas para a extinção do incêndio, situação esta normalmente associada a incêndios de grandes proporções e propagação significativa (Quadro 4.14).

Chama-se a atenção para a despreocupação crescente no registo dos meios utilizados na extinção dos incêndios, registando-se uma subida significativa da média anual para registos em que o meio de extinção não é indicado.

Quadro 4.14 – Quadro comparativo da distribuição dos incêndios por meios de extinção

Extinto por:	Período 1988-1992			Período 1996-2006			Período 2009-2012		
	nº incêndios	média anual	%	nº incêndios	média anual	%	nº incêndios	média anual	%
Agulheta	702	140,40	48,21%						
Extintor de pó	193	38,60	13,26%						
Extintor de CO ₂	24	4,80	1,65%						
Extintor de hallon	104	20,80	7,14%						
Recipiente com água	366	73,20	25,14%						
Mangueira	18	3,60	1,24%						
Outro	49	9,80	3,37%						
2 ou mais agulhetas				582	52,91	17,87%	110	27,50	10,82%
1 agulheta				1321	120,09	40,56%	454	113,50	44,64%
1 extintor de pó				310	28,18	9,52%			
2 ou mais ext. de pó				60	5,45	1,84%			
1 ou mais ext. de CO ₂				58	5,27	1,78%			
1 ext. de tipo não indic.				39	3,55	1,20%			
mais que 1 ext. de tipo não indicado				10	0,91	0,31%			
Agulhetas/Extintores							13	3,25	1,28%
2 ou mais extintores							14	3,50	1,38%
1 extintor							88	22,00	8,65%
Recipiente com água				472	42,91	14,49%	97	24,25	9,54%
Mangueira				57	5,18	1,75%	9	2,25	0,88%
carretel				27	2,45	0,83%	0	0,00	0,00%
não indicado				284	25,82	8,72%	175	43,75	17,21%
outro				37	3,36	1,14%	57	14,25	5,60%
Total	1456		100,00%	3257		100,00%	1017		100,00%

4.3.11. DISTRIBUIÇÃO POR FREGUESIAS, POR ÁREAS E POR MILHAR DE HABITANTES

Na distribuição dos incêndios pelas freguesias, registou-se que existe um maior número de ocorrências nas freguesias com maiores áreas tal como seria de esperar.

Para melhor compreensão da afetação dos incêndios no distrito do Porto realizou-se uma distribuição do número de ocorrências por hectare de área bruta das diversas freguesias. De facto, verificou-se que este indicador apresenta os valores mais altos na zona histórica da cidade onde se situam as freguesias com menores áreas (Quadro 4.15).

Fazendo a análise por milhar de habitante, verifica-se igualmente uma maior incidência nas freguesias da zona antiga da cidade. Este conjunto do centro antigo da cidade engloba as freguesias: Vitória, Santo Ildefonso, Sé e São Nicolau (Quadro 4.16).

Quadro 4.15 – Incêndios por freguesias e por hectare de área bruta

Freguesia	Área (km ²)	Incêndios	N ₁
Aldoar	2,36	38	0,04
Bonfim	3,05	158	0,13
Campanhã	8,13	175	0,05
Cedofeita	2,66	163	0,15
Foz do Douro	3	44	0,04
Lordelo do Ouro	3,4	111	0,08
Massarelos	1,94	41	0,05
Miragaia	0,49	14	0,07
Nevogilde	2	20	0,03
Paranhos	6,67	232	0,09
Ramalde	5,68	157	0,07
S. Nicolau	0,21	19	0,23
S. Ildefonso	1,28	122	0,24
Sé	0,48	42	0,22
Vitória	0,31	36	0,29
Total	41,66	1372	

N₁ - nº de incêndios por hectare de área bruta por ano

Quadro 4.16 – Incêndios por freguesias e por milhar de habitantes

Freguesia	População	Incêndios	%	Média anual	N ₂
Aldoar	12843	38	2,77%	9,5	0,74
Bonfim	24265	158	11,52%	39,5	1,63
Campanhã	32652	175	12,76%	43,75	1,34
Cedofeita	22077	163	11,88%	40,75	1,85
Foz do Douro	10997	44	3,21%	11	1,00
Lordelo do Ouro	22270	111	8,09%	27,75	1,25
Massarelos	6789	41	2,99%	10,25	1,51
Miragaia	2067	14	1,02%	3,5	1,69
Nevogilde	5018	20	1,46%	5	1,00
Paranhos	44298	232	16,91%	58	1,31
Ramalde	38012	157	11,44%	39,25	1,03
S. Nicolau	1906	19	1,38%	4,75	2,49
S. Ildefonso	9029	122	8,89%	30,5	3,38
Sé	3460	42	3,06%	10,5	3,03
Vitória	1901	36	2,62%	9	4,73
Total	237584	1372		média	1,87

N₂ - número médio de incêndios por cada 1000 residentes por ano

Para este estudo foram introduzidos os valores das populações segundo os Censos de 2011 realizados pelo Instituto Nacional de Estatística, ano que se encontra em posição intermédia para o período em estudo e que atualmente representam os valores mais recentes.

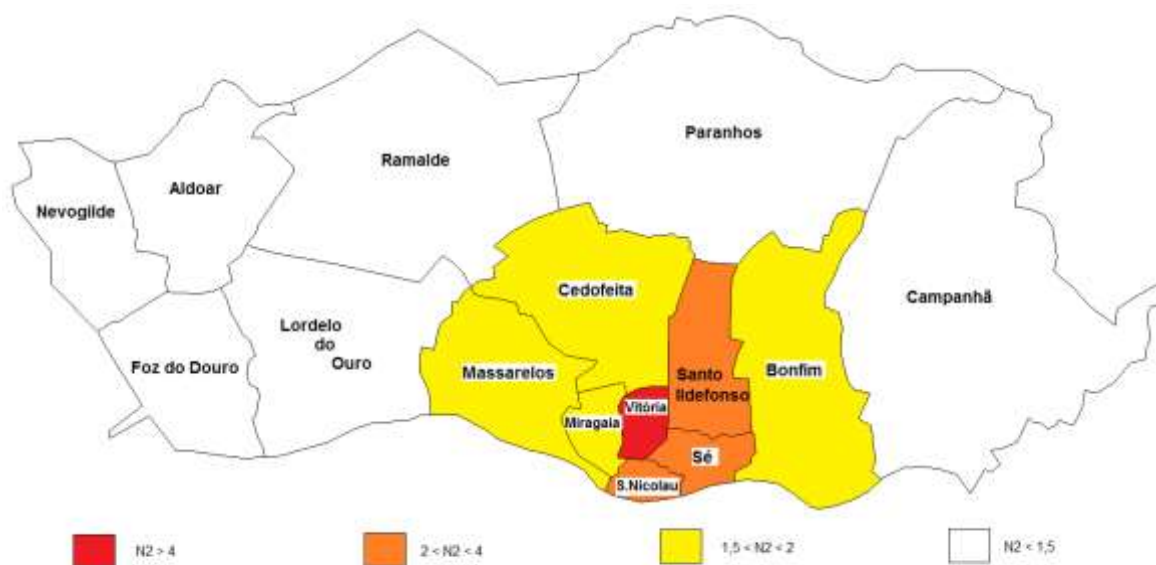


Fig.4.9 – Incêndios por freguesias do Porto e por milhar de habitantes, por ano (2009-2012)

Quadro 4.17 – Quadro comparativo da distribuição dos incêndios por freguesias, por hectare de área bruta e por milhar de habitantes

Freguesia	Período 1996-2006			Período 2009-2012		
	nº incêndios	N1	N2	nº incêndios	N1	N2
Aldoar	118	0,05	0,77	38	0,04	0,74
Bonfim	548	0,16	1,74	158	0,13	1,63
Campanhã	584	0,07	1,37	175	0,05	1,34
Cedofeita	495	0,17	1,82	163	0,15	1,85
Foz do Douro	153	0,05	1,14	44	0,04	1,00
Lordelo do Ouro	342	0,09	1,4	111	0,08	1,25
Massarelos	172	0,08	2,02	41	0,05	1,51
Miragaia	79	0,15	2,56	14	0,07	1,69
Nevogilde	89	0,04	1,54	20	0,03	1,00
Paranhos	676	0,09	1,26	232	0,09	1,31
Ramalde	525	0,08	1,27	157	0,07	1,03
S. Nicolau	92	0,4	2,85	19	0,23	2,49
S. Ildefonso	456	0,32	4,13	122	0,24	3,38
Sé	220	0,42	4,21	42	0,22	3,03
Vitória	149	0,44	4,98	36	0,29	4,73
Total	4698			1372		
N1 - nº de incêndios por hectare de área bruta por ano						
N2 - número médio de incêndios por cada 1000 residentes por ano						

Comparando com o estudo anterior verificou-se um decréscimo do nº de incêndios por hectare de área bruta aproximadamente uniforme em todas as freguesias do concelho do Porto indicando, casualmente ou não, o bom caminho das propagandas de prevenção e segurança contra incêndio. Quando comparamos o valor do número médio de incêndios por cada 1000 residentes por ano registou-se uma diminuição em todas as freguesias exceto Cedofeita e Paranhos.

Esta diminuição acompanha as campanhas de reabilitação da zona histórica do Porto numa zona que apresentava um parque habitacional degradado com número reduzido de habitantes. Estas freguesias, de ocupação predominantemente de comércio e serviços, renascem através da empresa de capitais públicos, do Estado – Porto Vivo, SRU - Sociedade de Reabilitação Urbana da Baixa Portuense S.A. – juntamente com a Câmara Municipal do Porto, constituída a 27 de Novembro de 2004 ao abrigo de Decreto-Lei, com a missão de conduzir o processo de Reabilitação Urbana da Baixa Portuense. Ao mesmo tempo, verificou-se um maior investimento privado no setor da reabilitação dos edifícios existentes na zona histórica do Porto.

4.3.12. DISTRIBUIÇÃO POR OBJETO ORIGEM DO INCÊNDIO

Da análise de uma grande percentagem dos relatórios de ocorrência não é possível identificar o objeto em que o incêndio teve origem correspondendo a esta parcela 23,52% das ocorrências. Quando foi possível identificar registou-se que 19,47% das ocorrências têm origem no fogão, 19,27% em detritos e 13,14% em aparelhos elétricos (Figura 4.10).

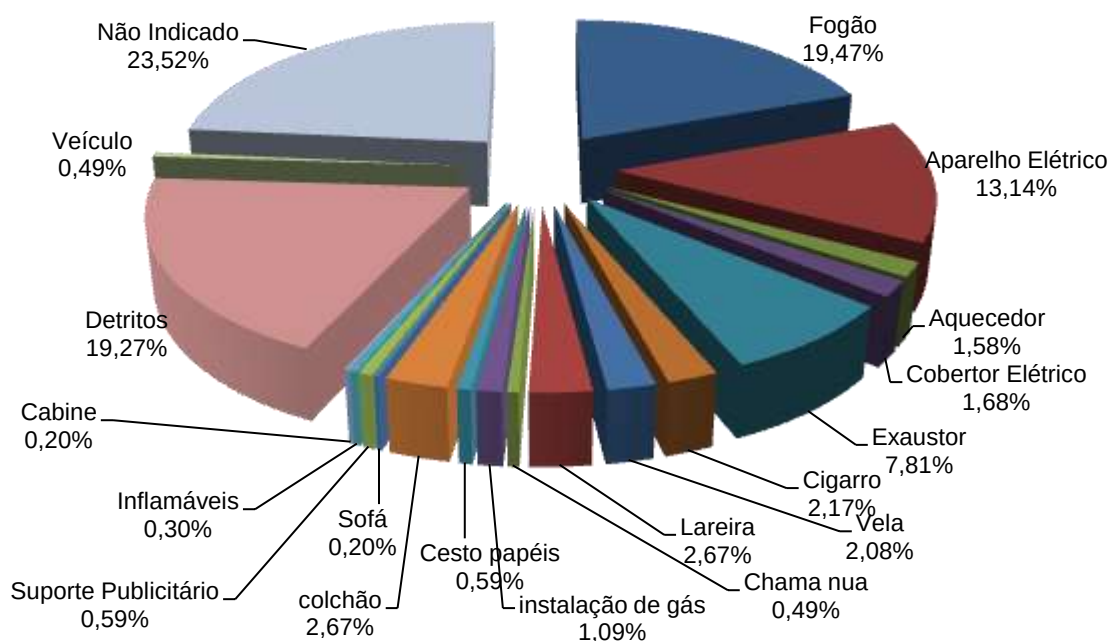


Fig.4.10 – Distribuição dos incêndios por objeto origem (2009-2012)

A origem de incêndios em edifícios está muito relacionada com ocorrências de fogo em edifícios devolutos ou em construção. Comparando com os estudos anteriores os valores obtidos para a distribuição percentual não apresentam grandes disparidades verificando-se uma diminuição das médias anuais acompanhando a tendência já verificada (Quadro 4.18).

Quadro 4.18 – Quadro comparativo da distribuição dos incêndios por objeto origem

Objeto Origem	Período 1988-1992			Período 1996-2006			Período 2009-2012		
	nº incêndios	média anual	%	nº incêndios	média anual	%	nº incêndios	média anual	%
Fogão	391	78,20	35,94%	988	89,82	22,85%	197	49,25	19,47%
Aparelho Elétrico	191	38,20	17,56%	470	42,73	10,87%	133	33,25	13,14%
Aquecedor							16	4,00	1,58%
Cobertor Elétrico							17	4,25	1,68%
Exaustor	59	11,80	5,42%	253	23,00	5,85%	79	19,75	7,81%
Cigarro				39	3,55	0,90%	22	5,50	2,17%
Vela				82	7,45	1,90%	21	5,25	2,08%
Lareira	35	7,00	3,22%	91	8,27	2,11%	27	6,75	2,67%
Chama nua	21	4,20	1,93%	47	4,27	1,09%	5	1,25	0,49%
instalação de gás	37	7,40	3,40%	65	5,91	1,50%	11	2,75	1,09%
Cesto papéis	46	9,20	4,23%	69	6,27	1,60%	6	1,50	0,59%
colchão	34	6,80	3,13%	127	11,55	2,94%	27	6,75	2,67%
Sofá							2	0,50	0,20%
Árvore									
Suporte Publicitário							6	1,50	0,59%
Iluminação Pública									
Inflamáveis							3	0,75	0,30%
Auto-Contentor									
Cabine							2	0,50	0,20%
Detritos							195	48,75	19,27%
Veículo							5	1,25	0,49%
Comboio									
Navio									
Avião									
Não Indicado	274	54,8	25,18%	2092	190,18182	48,39%	238	59,50	23,52%
Total	1088			4323			1012		100,00%

4.3.13. RELAÇÃO DA CAUSA COM A PROPAGAÇÃO ATINGIDA

Para melhor compreensão e uma vez disponível a informação, relacionou-se a propagação atingida com a causa que deu origem ao incêndio. As sistematizações estão apresentadas nas Figuras 4.11 a 4.15 e nos Quadros 4.19 a 4.23 respetivos.

Quando a causa é acidental (Quadro 4.19 e Figura 4.11), verificou-se que a maior parte dos incêndios não tem propagação significativa. Esta causa identifica avarias de equipamentos às quais estão associadas intervenções precoces. Caso a propagação seja extensa torna-se difícil de identificar a causa como acidental devido ao elevado estado de destruição após o incêndio.

Quadro 4.19 – Propagação atingida em incêndios cuja causa é acidental

	Acidental	
	nº incêndios	%
objeto origem	57	42,86%
outros objetos	59	44,36%
compartimento origem	12	9,02%
outros compartimentos	4	3,01%
outros apartamentos	0	0,00%
outros pisos	1	0,75%
todo o edifício	0	0,00%
outro edifício	0	0,00%
Total	133	

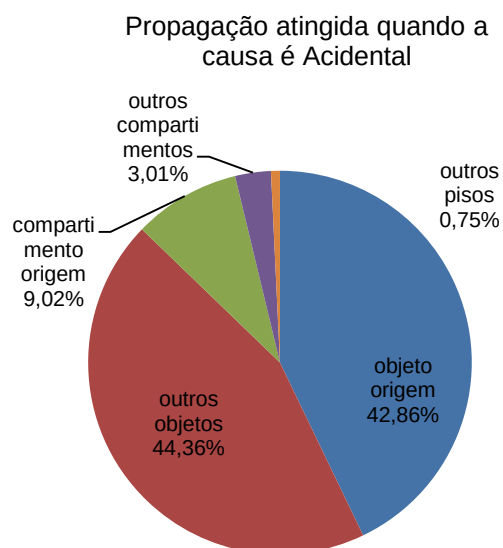


Fig.4.11 – Propagação atingida em incêndios cuja causa é acidental (2009-2012)

Quadro 4.20 – Propagação atingida em incêndios cuja causa é descuido

	Descuido	
	nº incêndios	%
objeto origem	112	51,85%
outros objetos	99	45,83%
compartimento origem	3	1,39%
outros compartimentos	2	0,93%
outros apartamentos	0	0,00%
outros pisos	0	0,00%
todo o edifício	0	0,00%
outro edifício	0	0,00%
Total	216	

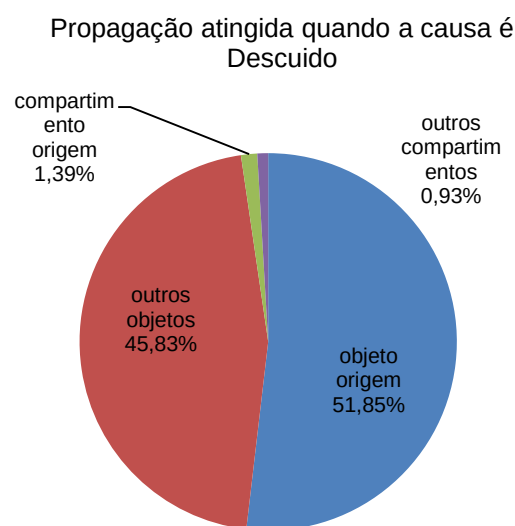


Fig.4.12 – Propagação atingida em incêndios cuja causa é descuido (2009-2012)

A causa descuido implica a proximidade de pessoas do local ou objeto em que o incêndio tem origem pois o incêndio tem origem devido a um descuido dos mesmos.

Devido a esta proximidade, estas pessoas passam pela decisão de intervir na extinção do incêndio ou contactar prontamente os bombeiros. Então, existe uma intervenção precoce não permitindo a propagação do incêndio. Por isto mesmo se registou que quase a totalidade das ocorrências de incêndio não têm propagação significativa quando a causa é “descuido” (Quadro 4.20 e Figura 4.12).

Quando a causa é considerada intencional (Quadro 4.21 e Figura 4.13), verificou-se que a propagação limitou-se ao objeto origem ou a outros objetos.

Quadro 4.21 – Propagação atingida em incêndios cuja causa é intencional

	Intencional	
	nº incêndios	%
objeto origem	39	76,47%
outros objetos	10	19,61%
compartimento origem	1	1,96%
outros compartimentos	1	1,96%
outros apartamentos	0	0,00%
outros pisos	0	0,00%
todo o edifício	0	0,00%
outro edifício	0	0,00%
Total	51	

Propagação atingida quando a causa é Intencional

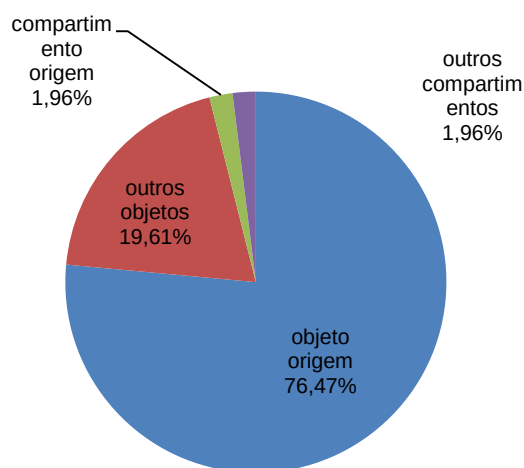


Fig.4.13 – Propagação atingida em incêndios cuja causa é intencional (2009-2012)

De facto, a única ocorrência registada com extensão do incêndio a outros compartimentos deveu-se a uma tentativa de suicídio por parte da moradora que se encontrava em acompanhamento psíquico pois era seropositiva. Quanto aos restantes casos trata-se geralmente de pequenas fogueiras em detritos no interior de edifícios devolutos para o aquecimento dos ocupantes ou queimadas intencionais.

A causa indeterminada é a mais frequente nos relatórios de incêndio. De facto, quanto maior a propagação do incêndio mais difícil é apurar as causas originárias devido ao estado de destruição atingido. Comparando com as restantes causas esta é a única que apresenta ocorrências com propagação a “todo o edifício” ou a “outro edifício” (Quadro 4.22 e Figura 4.14).

Nos casos em que a causa foi considerada “instalação elétrica” (Quadro 4.23 e Figura 4.15), verificou-se que a maior parte dos incêndios não regista propagação significativa. Na realidade analisando as situações em que a propagação chegou a atingir outros pisos, duas das quatro ocorrências registadas são referentes ao mesmo incêndio que deflagrou durante as horas de madrugada devido a um aquecedor em edifício com construção antiga.

A análise da relação entre causas naturais e a propagação atingida não foi realizada uma vez esta ter sido atribuída essencialmente a ocorrências de reacendimentos de incêndios anteriores.

Quadro 4.22 – Propagação atingida em incêndios cuja causa é indeterminada

	Indeterminada	
	nº incêndios	%
objeto origem	238	47,70%
outros objetos	155	31,06%
compartimento origem	53	10,62%
outros compartimentos	17	3,41%
outros apartamentos	0	0,00%
outros pisos	11	2,20%
todo o edifício	16	3,21%
outro edifício	9	1,80%
Total	499	

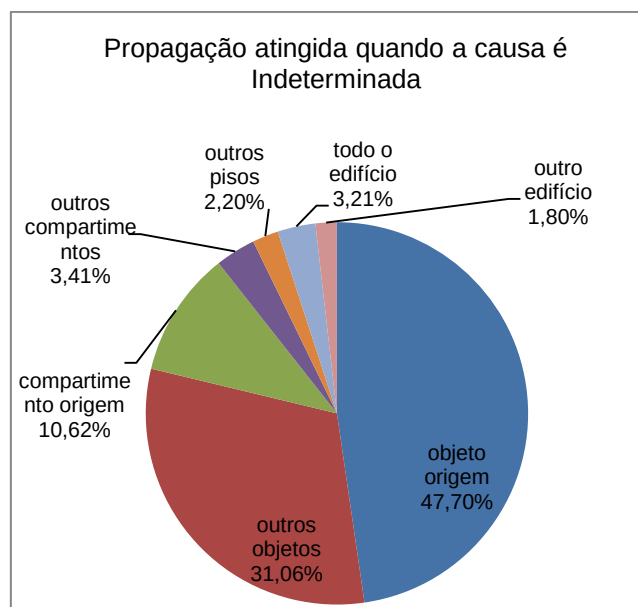


Fig.4.14 – Propagação atingida em incêndios cuja causa é indeterminada (2009-2012)

Quadro 4.23 – Propagação atingida em incêndios cuja causa é instalação elétrica

	Instalação Elétrica	
	nº incêndios	%
objeto origem	101	56,11%
outros objetos	61	33,89%
compartimento origem	11	6,11%
outros compartimentos	3	1,67%
outros apartamentos	0	0,00%
outros pisos	4	2,22%
todo o edifício	0	0,00%
outro edifício	0	0,00%
Total	180	

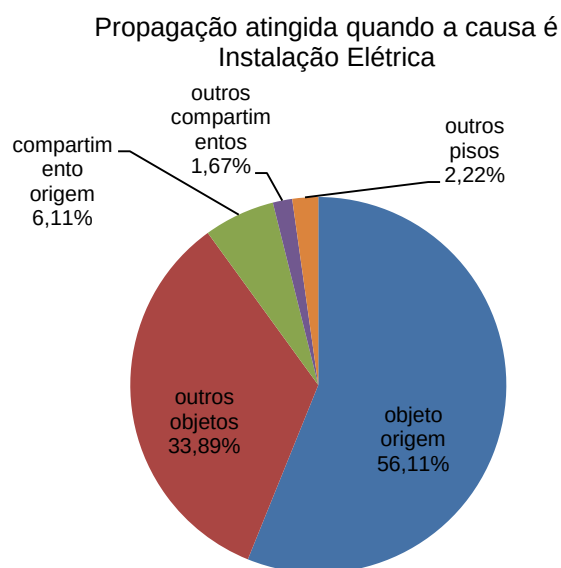


Fig.4.15 – Propagação atingida em incêndios cuja causa é instalação elétrica (2009-2012)

4.4. ANÁLISE DOS DADOS RELATIVOS A VÍTIMAS DOS INCÊNDIOS EM EDIFÍCIOS

Neste subcapítulo é apresentada a análise relativa às vítimas dos incêndios em edifícios registados para o período de estudo.

Foi registado 1 morto pertencente ao BSB no período em estudo. Uma vez esta ter sido a única ocorrência registada com mortos pertencentes aos corpos de bombeiros, esta não foi tida em conta na análise apresentada ao longo deste subcapítulo, exceto quando for referido algo em contrário. Da mesma forma foi considerada para análise apenas os dados sobre feridos civis, para melhor caracterização das situações em que ocorrem, exceto quando for referido algo em contrário.

Foram registadas 7 vítimas mortais civis em 4 incêndios e 98 feridos civis em 69 incêndios das ocorrências de incêndio urbanos em edifícios a partir dos relatórios existentes no BSB relativos ao período de 2007 a 2012.

Nos estudos anteriores “...para o período 1988-1992 registaram-se 5 mortos, todos ocupantes, e 68 feridos sendo 7 bombeiros e 61 ocupantes dos edifícios”, [38]. Para o período analisado por Vítor Primo registaram-se “...16 vítimas mortais em 14 incêndios e 166 feridos em 128 incêndios, dos quais 4 graves e 162 ligeiros”.

A informação detalhada constante das fichas mensais foi sintetizada em quadros resumo anuais, e por fim, num quadro síntese para a totalidade do período em análise.

Estes quadros resumo anuais dos resultados obtidos para cada um dos anos do período analisado estão presentes no Anexo D.

4.4.1. DISTRIBUIÇÃO POR SEXOS

Contrariando a tendência registada em [38] registou-se um decréscimo dos 50% para os 18% dos casos com vítimas mortais do sexo masculino. Esta diminuição deveu-se ao registo de duas vítimas mortais do sexo feminino num período de quatro anos de estudo quando no estudo anterior tinha sido registada apenas uma para um período de 11 anos (Figura 4.16).

Relativamente aos feridos verificou-se uma evolução negativa para o descuido no registo do sexo das vítimas nos relatórios de ocorrência sendo verificado um aumento substancial, deste indicador “não indicado”, dos 16% no estudo anterior para os 60,20%. Salienta-se que tal como no caso das vítimas mortais, o sexo masculino passa agora a ser o indicador menos frequente (Figura 4.16).

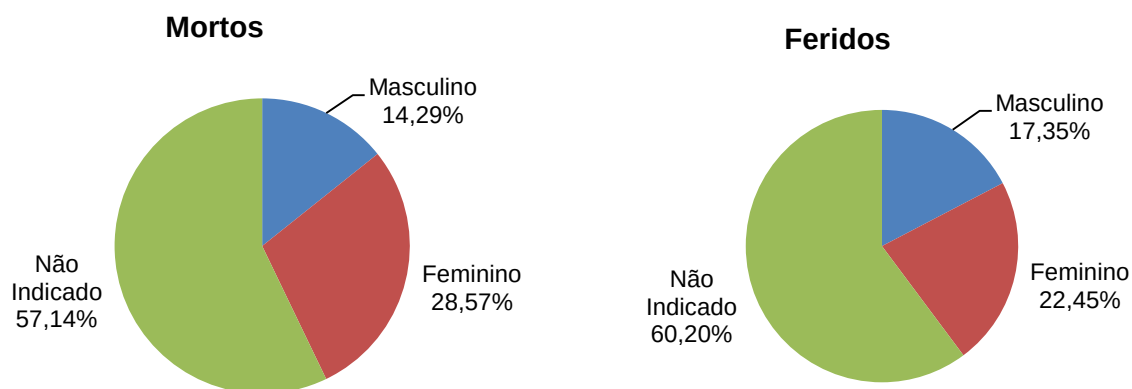


Fig.4.16 – Distribuição das vítimas de acordo com o sexo (2009-2012)

4.4.2. DISTRIBUIÇÃO POR CONDIÇÃO DA VÍTIMA

Foram registados 98 feridos civis como já enunciado e 11 feridos pertencentes às corporações de bombeiros totalizando 109 feridos em todas as ocorrências registadas dentro do âmbito deste estudo.

Verificou-se portanto uma maior incidência de vítimas em civis, como seria de esperar, tendo sido possível perceber que na sua grande maioria estão associadas aos residentes de incêndios em edifícios de habitação.

4.4.3. DISTRIBUIÇÃO POR TIPO DE LESÃO E CAUSA DE MORTE

Verificou-se que dos casos em que foi possível recolher informação dos relatórios sobre a lesão sofrida pelos feridos 60% foram resultado de intoxicação devido ao excesso de inalação de fumo e 40% queimaduras. Note-se ainda que o número de ocorrências em que a lesão não foi indicada sofreu um aumento de 5% para 77% das ocorrências registadas. Este indicador revela um descuido crescente na referência das lesões nos relatórios de ocorrência (Figura 4.17).

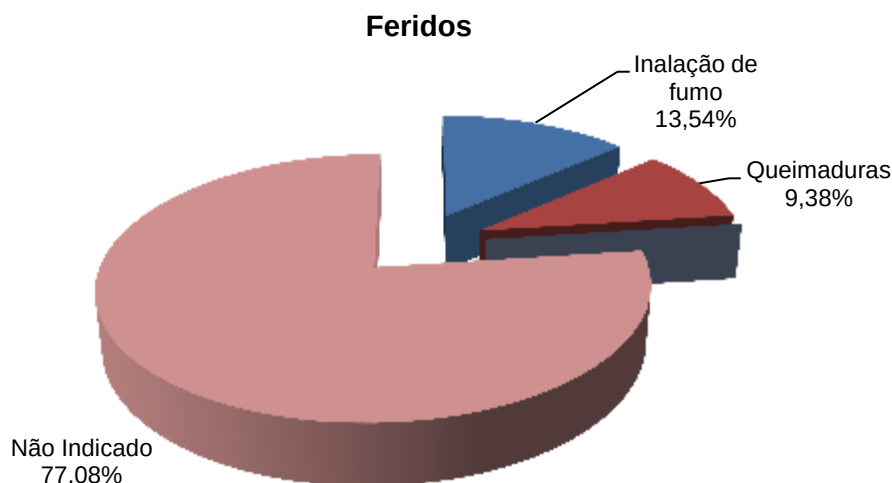


Fig.4.17 – Distribuição das vítimas de acordo com o tipo de lesão (2009-2012)

4.4.4. DISTRIBUIÇÃO POR PERÍODO DO DIA

Quanto às vítimas mortais verificou-se uma maior frequência no período da madrugada. Este período representa o período em que foram registadas menores ocorrências, ainda assim é neste mesmo espaço temporal (00h às 09h) em que ocorreram a maioria das vítimas mortais (Figura 4.18). Esta situação decorre do facto de as pessoas estarem a dormir, não se apercebendo do princípio de incêndio quando finalmente se apercebem da situação já o incêndio tomou grandes proporções deixando os residentes encurralados ou sem hipótese de movimento devido à intoxicação por fumos.

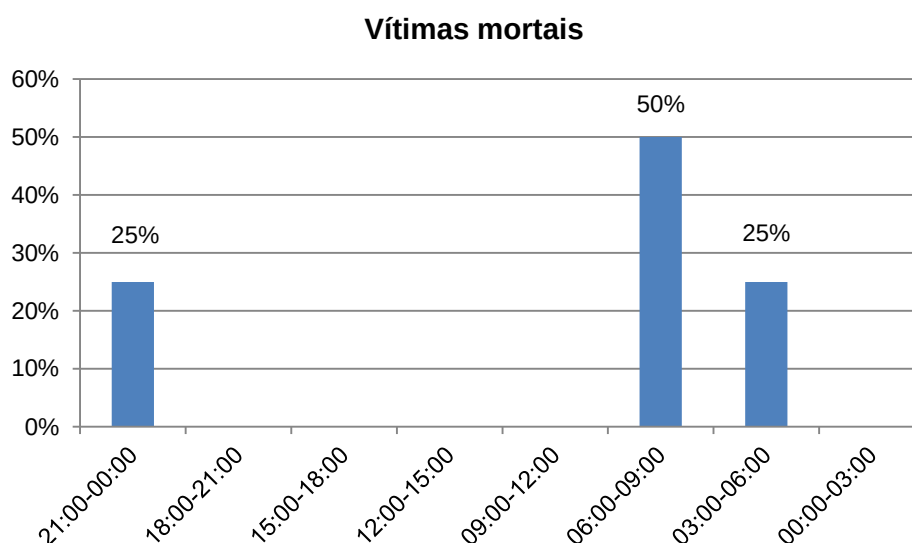


Fig.4.18 – Distribuição das vítimas de acordo o período horário, em percentagem (2009-2012)

4.4.5. DISTRIBUIÇÃO POR UTILIZAÇÃO TIPO

Apurou-se que 100% dos incêndios com mortos ocorreram em edifícios de habitação e relativamente aos feridos 76,12% (Figura 4.19). Quanto aos feridos por ordem decrescente a seguir à habitação surgem: 5,97% das ocorrências em edifícios industriais, oficinas e armazéns; 4,48% em edifícios hospitalares e lares de idosos; 2,99% em edifícios comerciais, gares de transportes, hoteleiros e restauração.

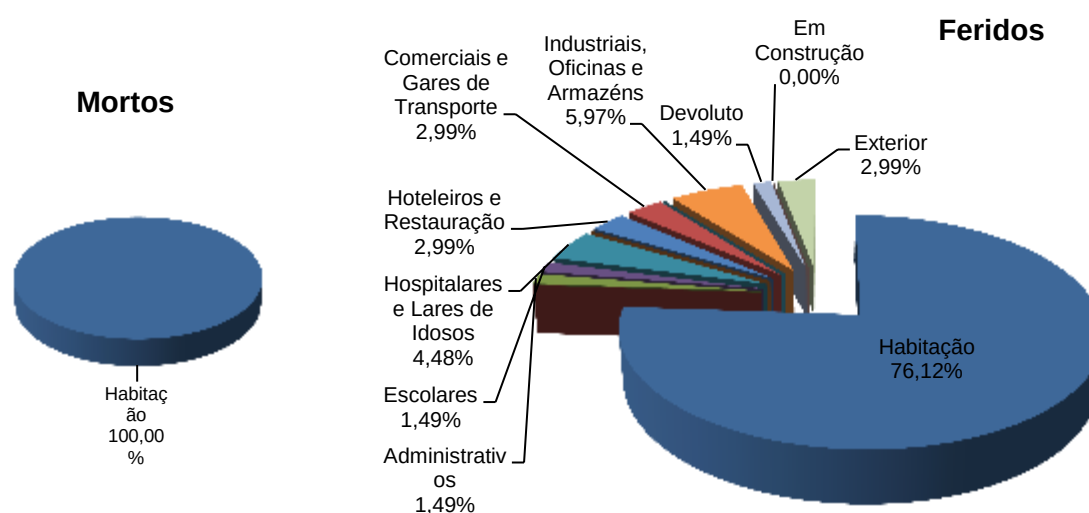


Fig.4.19 – Distribuição das vítimas de acordo com a utilização tipo (2009-2012)

4.4.6. DISTRIBUIÇÃO POR ESPAÇO ORIGEM

Logicamente relacionado com o período do dia em que se registam mais vítimas mortais durante a madrugada enquanto as pessoas estão a dormir, o espaço origem dos incêndios causadores destas vítimas é o quarto (Figura 4.20).

Relativamente aos feridos surge a cozinha como o local em que ocorreram mais vítimas que, como iremos ver, na análise de edifícios habitacionais é o que regista igualmente maior número de ocorrências. Em seguida surgem o quarto e a sala (Figura 4.20).

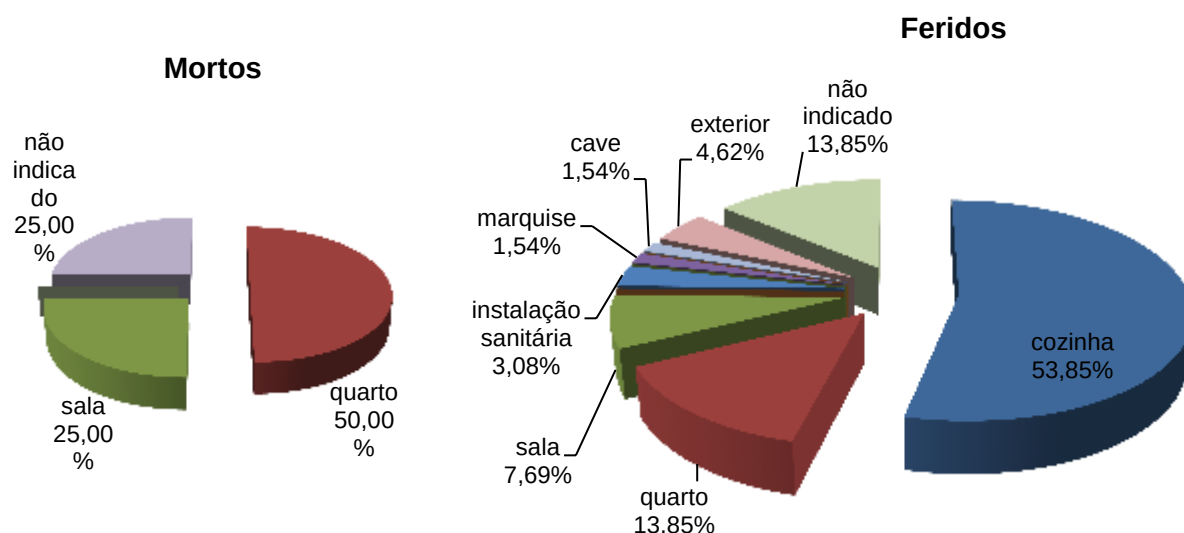


Fig.4.20 – Distribuição das vítimas de acordo com o espaço origem (2009-2012)

4.4.7. DISTRIBUIÇÃO POR CAUSA

A causa indeterminada foi a mais registada em incêndios com vítimas mortais ou não, registando valores de 75% e 42,03% respetivamente. Apenas foi possível apurar a causa em um dos incêndios em que se registaram vítimas mortais, sendo esta um problema relacionado com instalações elétricas, correspondendo esta parcela a 25% das ocorrências. Relativamente aos feridos verificou-se que a causa predominante é a acidental com 21,74% das ocorrências registadas com feridos seguindo-se a causa descuido e instalação elétrica com o mesmo valor de 15,94% (Figura 4.21).

Podemos através desta informação juntamente com a analisada no ponto anterior concluir que o maior número de feridos provém de incêndios originados em cozinhas por causas acidentais às quais estão associadas normalmente fogos em exaustores devido à falta de manutenção e limpeza destes eletrodomésticos.

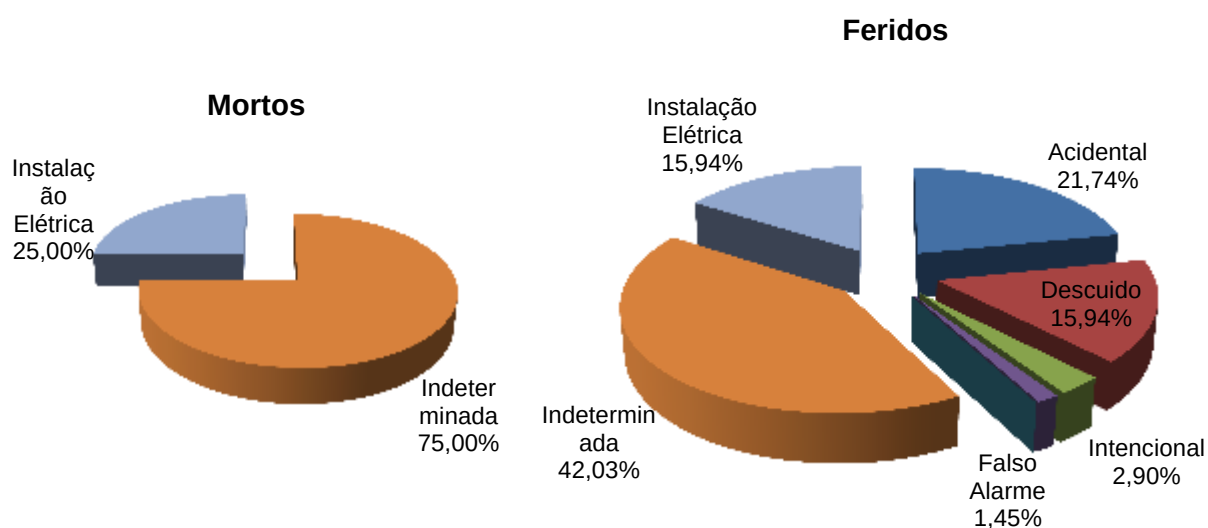


Fig.4.21 – Distribuição das vítimas de acordo com a causa do incêndio (2009-2012)

4.4.8. DISTRIBUIÇÃO POR QUEM FEZ A EXTINÇÃO

Todos os incêndios causadores de vítimas mortais foram extintos pelos bombeiros. Quanto aos incêndios com feridos registou-se que em mais de metade das situações os incêndios foram extintos pelos bombeiros, seguindo-se 26,09% pelos residentes e 11,59% por terceiros (Figura 4.22).

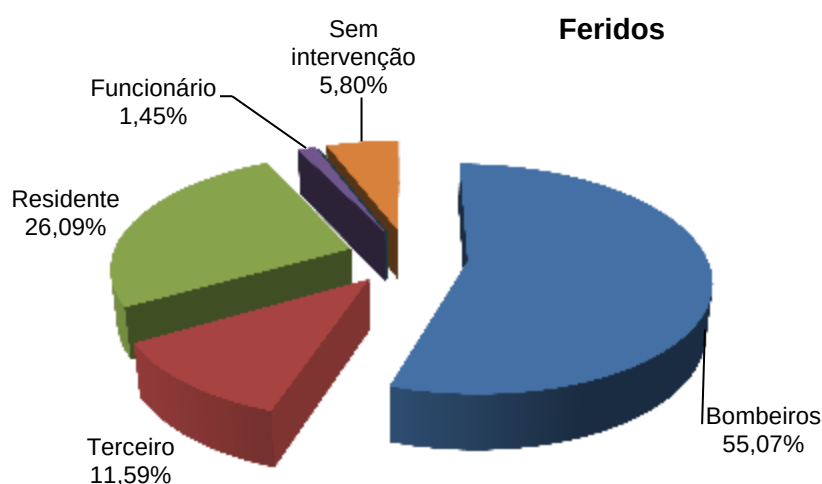


Fig.4.22 – Incêndios com feridos de acordo com quem fez a extinção (2009-2012)

4.4.9. DISTRIBUIÇÃO POR PROPAGAÇÃO

Relativamente aos incêndios em que se registaram vítimas mortais a informação recolhida é inconclusiva uma vez que se tratam de quatro ocorrências com propagações distintas entre si. No entanto mantém válida a ideia de que as mortes estão associadas a incêndios que atingem um elevado grau de propagação.

Quanto à amostra recolhida para os incêndios com feridos apurou-se que em aproximadamente 75% das ocorrências verificou-se um grau de propagação máximo do incêndio a outros objetos (Figura 4.23).

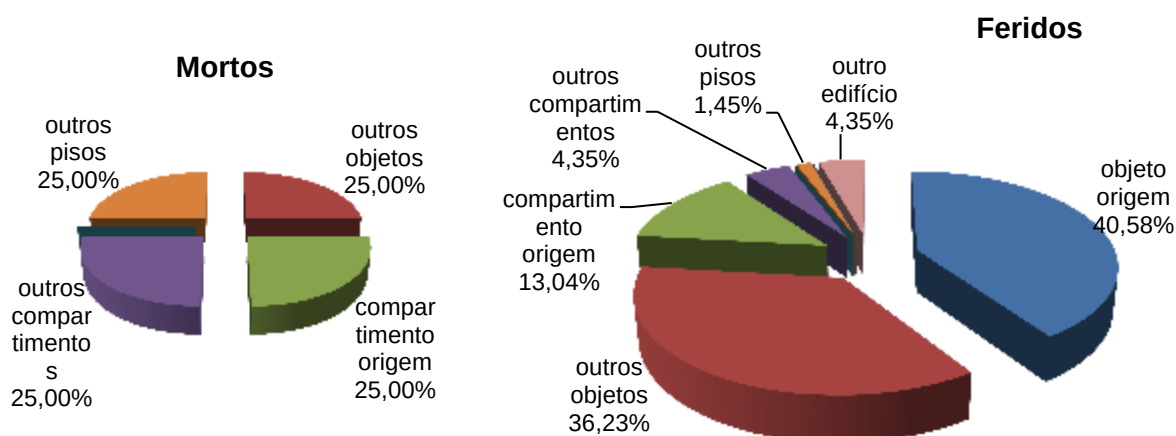


Fig.4.23 – Distribuição das vítimas de acordo com a propagação atingida (2009-2012)

4.4.10. DISTRIBUIÇÃO POR FREGUESIAS

A amostra recolhida para o período estudado apenas registou 4 mortes pelo que se torna complicado um estudo estatístico conclusivo sobre uma amostra tão reduzida.

Estas ocorrências registaram-se nas freguesias de Aldoar, Campanhã, Santo Ildefonso e Vitória.

Um estudo mais detalhado permitiria concluir que, as características comuns mais frequentes relacionam-se com as condições precárias em que as edificações se encontram, para ocorrências de incêndio com vítimas mortais. Esta informação é fundamentada nos valores dos índices do número de mortos por cada 100 incêndios registados e o número de mortos anuais por cada 1000 residentes para cada freguesia. Estes índices apresentam de facto valores superiores nas freguesias pertencentes ao centro histórico do Porto em que as edificações se encontram bastante degradadas.

Uma vez que esta análise estatística incide sobre um período de apenas quatro anos, a amostra relativa a mortos civis é muito reduzida não permitindo tirar conclusões com precisão neste campo (Quadro 4.24).

Ainda assim, seria interessante perceber se existirá alguma relação entre os valores registados para os índices do número de mortos por cada cem incêndios e do número de mortos por cada mil habitantes com as freguesias que constituem o centro histórico do Porto.

Quadro 4.24 – Distribuição dos incêndios com vítimas mortais por freguesias

Freguesia	População	Incêndios	incêndios com mortos	N3	N4
Aldoar	12843	38	1	2,63	0,02
Bonfim	24265	158		0	0
Campanhã	32652	175	1	0,57	0,01
Cedofeita	22077	163		0	0
Foz do Douro	10997	44		0	0
Lordelo do Ouro	22270	111		0	0
Massarelos	6789	41		0	0
Miragaia	2067	14		0	0
Nevogilde	5018	20		0	0
Paranhos	44298	232		0	0
Ramalde	38012	157		0	0
S. Nicolau	1906	19	1	5,26	0,13
S. Ildefonso	9029	122		0	0
Sé	3460	42		0	0
Vitória	1901	36	1	2,78	0,13
Total	237584	1372			
N3 - número de mortos por cada 100 incêndios registados					
N4 - número de mortos por cada 1000 residentes					

4.5. ANÁLISE DOS DADOS RELATIVOS AOS INCÊNDIOS EM EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO

Verifica-se que mais de metade dos 1372 relatórios de incêndio analisados em edifícios, estes ocorrem em edifícios de habitação, pelo que se justificou um estudo mais detalhado de forma a caracterizar este tipo de ocorrência.

A metodologia utilizada segue o padrão usado para a totalidade das ocorrências, estando esta informação e os quadros com os resumos anuais apresentados no Anexo D.

4.5.1. OCORRÊNCIAS

Foram registadas 811 ocorrências em edifícios de habitação ou espaços de habitação, incluindo 45 alarmes falsos, para o período analisado os quais correspondem a 59,11% do total de incêndios urbanos em edifícios. Destas verificou-se que 667 registos corresponderam a incêndios reais, somando a parcela de alarmes falsos ou infundados uma percentagem de 17,76% (Figura 4.24). Desta forma, obtemos uma média para este período, de aproximadamente 1 falso alarme e 2 alarmes infundados por mês.

Os alarmes infundados registados estão relacionados com situações essencialmente durante os meses mais frios de fumos produzidos em lareiras ou fogões de sala. Este tipo de alarme deriva de situações como realização de grelhados no interior de habitações ou nas varandas, cheiro a queimado devido a descuidos na preparação de refeições, queima de papéis ou resíduos e ainda com bastante frequência cheiro a queimado ou fumo sem possibilidade de identificar a origem.

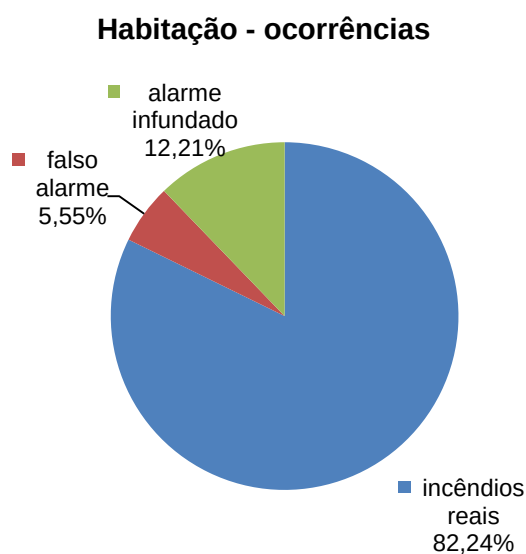


Fig.4.24 – Distribuição das ocorrências em edifícios de habitação (2009-2012)

Para o período analisado verificaram-se que 18,80% das ocorrências correspondeu a falsos alarmes ou alarmes infundados, não registando estes valores uma variação significativa ao longo dos anos.

~~Relativamente a este conjunto registou-se um ligeiro número superior de alarmes infundados ainda que não significativo. Desta forma, registaram-se aproximadamente, em média neste período, 32 falsos alarmes e infundados por ano, o que corresponde a cerca de 3 alarmes falsos e 3 alarmes infundados por mês.~~

Quanto à origem do alerta verificou-se uma distribuição uniforme com aproximadamente 50% das mensagens de alerta provenientes de telefones particulares e 50% provenientes da Central 112. De referir ainda que não foi verificada nenhuma ocorrência em habitação em que o alerta foi dado através de SADI.

4.5.2. DISTRIBUIÇÃO DE INCÊNDIOS POR HORA DO DIA

O período do dia em que se foi registado o maior número de ocorrências de incêndios foi entre as 20 e 21 horas o que está associado à hora de preparação do jantar. Comparativamente com o estudo anterior verificou-se que o período da hora de almoço não está entre os valores mais altos o que poderá estar relacionado com uma mudança no estilo de vida e hábitos das pessoas de deixar de preparar o almoço em casa optando por fazer esta refeição próximo ou nos locais de trabalho (Figura 4.25).

Durante a madrugada o número de ocorrências verificadas é bastante menor quando comparado com os restantes períodos do dia apesar de ser neste período que se verificam as ocorrências de maior gravidade.

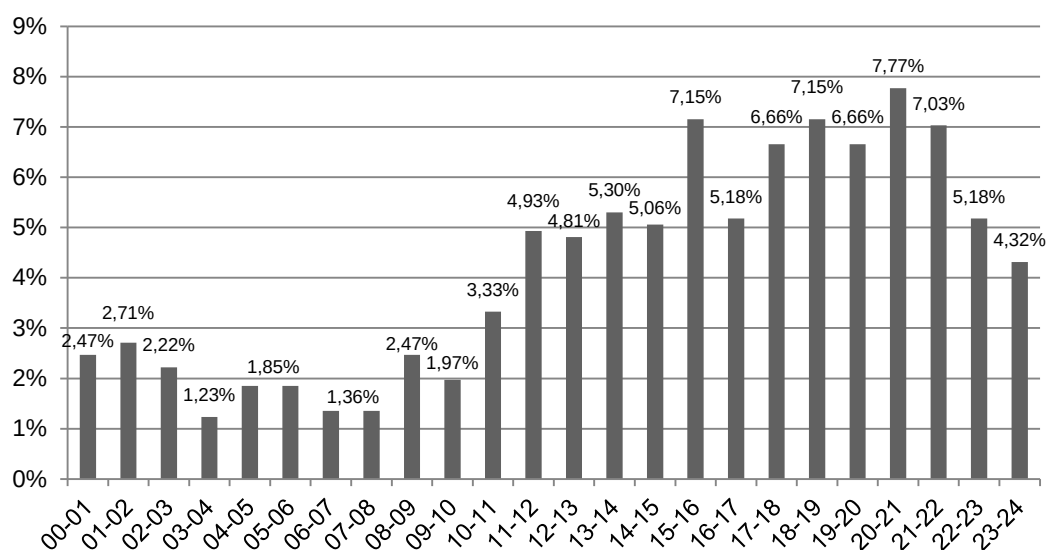


Fig.4.25 – Incêndios em edifícios de habitação por hora do dia, em percentagem (2009-2012)

4.5.3. DISTRIBUIÇÃO DE INCÊNDIOS POR DIA DA SEMANA

Não se verificou uma variação significativa no número de ocorrências distribuído pelos dias da semana. O Domingo surge como o dia em que ocorrem mais incêndios em habitação (16,03%) o que pode estar associado ao dia em que as pessoas passam mais tempo em casa. Contrariamente a Segunda, Quarta e Sexta registaram os valores mais baixos com 13,19% dos registos cada (Figura 4.26).

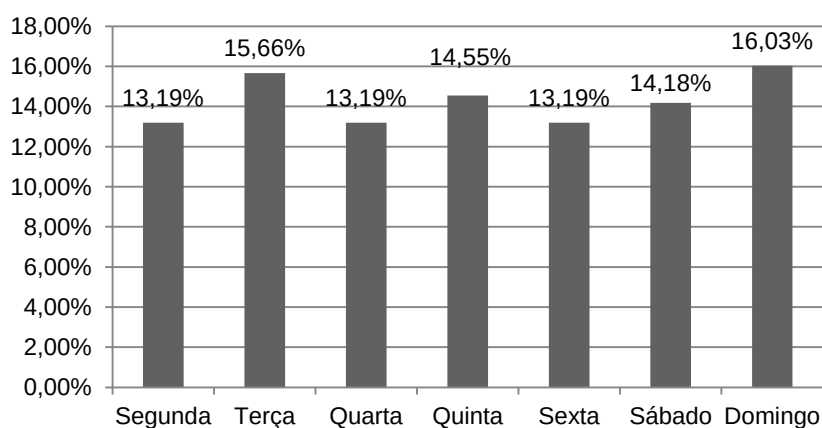


Fig.4.26 – Incêndios em edifícios de habitação por dia da semana, em percentagem (2009-2012)

4.5.4. DISTRIBUIÇÃO DE INCÊNDIOS POR MÊS DO ANO

Os meses que registaram o maior número de ocorrências foram, por ordem decrescente: Abril, Janeiro, Março, Fevereiro e Dezembro. O mês com o menor número de incêndios foi Agosto tendo registado uma média de 15 incêndios em edifícios de habitação por ano (Figura 4.27). Esta tendência é presente nos meses de Verão sendo este o período do ano com menor número de ocorrências de incêndios.

Comparativamente com o período de estudo anterior verificou-se um aumento significativo na média de incêndios anuais nos primeiros meses do ano. Relativamente aos meses de Verão registou-se uma diminuição uniforme da média de incêndios anuais. O aumento da média anual de incêndios no mês de Abril foi influenciado por uma irregularidade no ano de 2011 devido a um incêndio de grandes proporções criando-se vários autos de ocorrência para o mesmo incêndio.

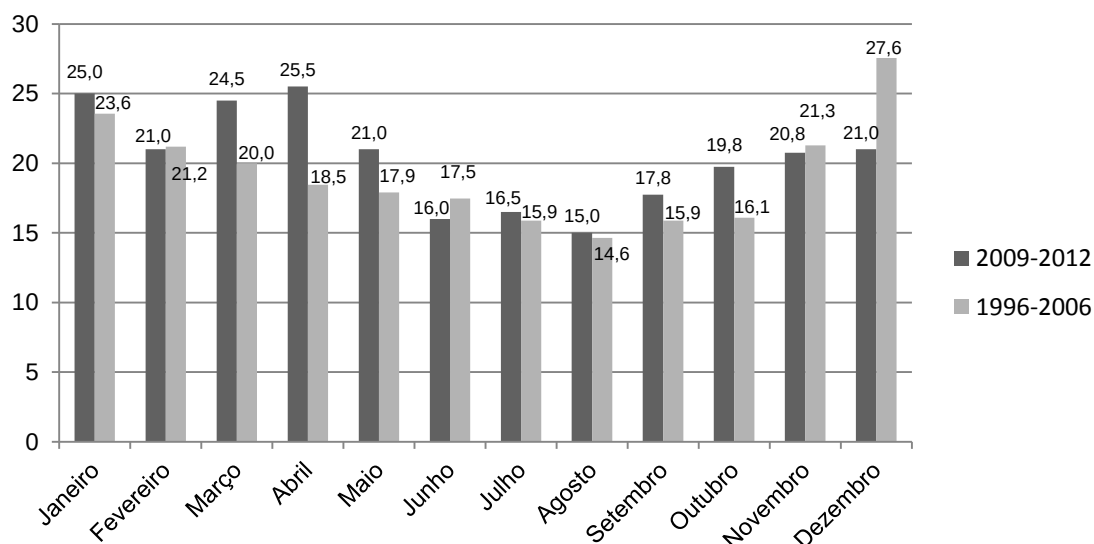


Fig.4.27 – Incêndios em edifícios de habitação por mês do ano, em valor médio (1996-2006) e (2009-2012)

4.5.5. DISTRIBUIÇÃO POR CAUSA DO INCÊNDIO

A causa com maior percentagem de incidência foi a “indeterminada” a representar aproximadamente 25% das ocorrências registadas. Este valor provém da dificuldade que o responsável pelas operações de socorro enfrenta para determinar a causa do incêndio após extinto e com certo grau de destruição optando-se por registar a causa como indeterminada (Figura 4.28).

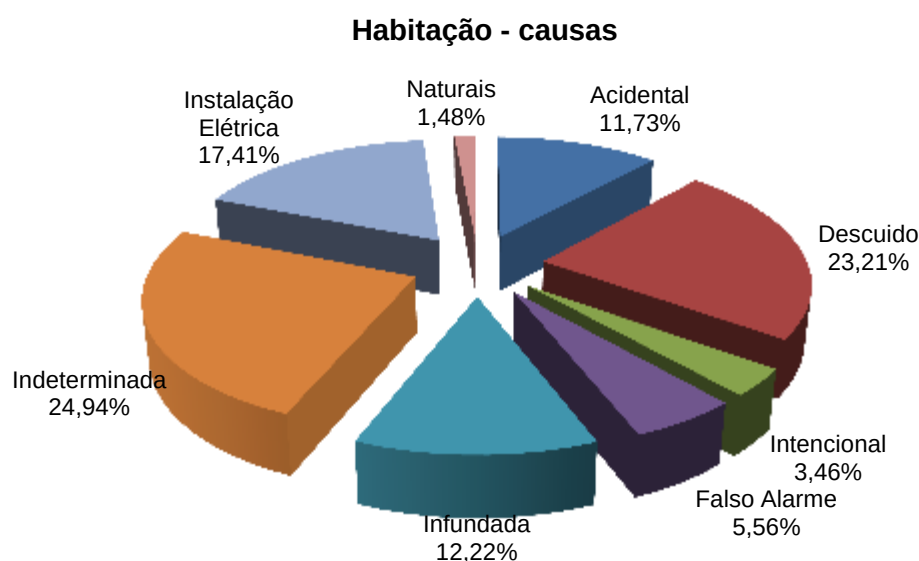


Fig.4.28 – Incêndios em edifícios de habitação por causa, em percentagem (2009-2012)

Das causas conhecidas, a mais frequente foi o descuido com 23,21% das ocorrências relacionadas com o elevado número de incêndios associados à preparação de refeições e esquecimento de cozinhados ao lume. Segue-se a causa instalação elétrica com 17,41% dos registos. Como já referido esta causa está associada a todos os problemas que derivam das instalações elétricas, curto-circuitos e sobreaquecimento de aparelhos elétricos (Figura 4.28).

Comparativamente com o estudo anterior verifica-se grande regularidade não se verificando variações significativas para as diferentes causas.

4.5.6. DISTRIBUIÇÃO DE ACORDO COM O OBJETO ORIGEM

Em cerca de 80% das ocorrências de incêndio em edifícios de habitação foi possível identificar o objeto em que este teve origem. Esta informação permite caracterizar as ocorrências e retirar conclusões.

O objeto com maior registo de ocorrências foi o “fogão” com 28,04% das ocorrências. A comparação percentual com o estudo anterior não foi possível devido ao aumento de variáveis relativas ao objeto em que o incêndio teve origem. Seguem-se os fogos originados em aparelhos elétricos, normalmente associados à causa “instalação elétrica”, e em exaustores (Figura 4.29).

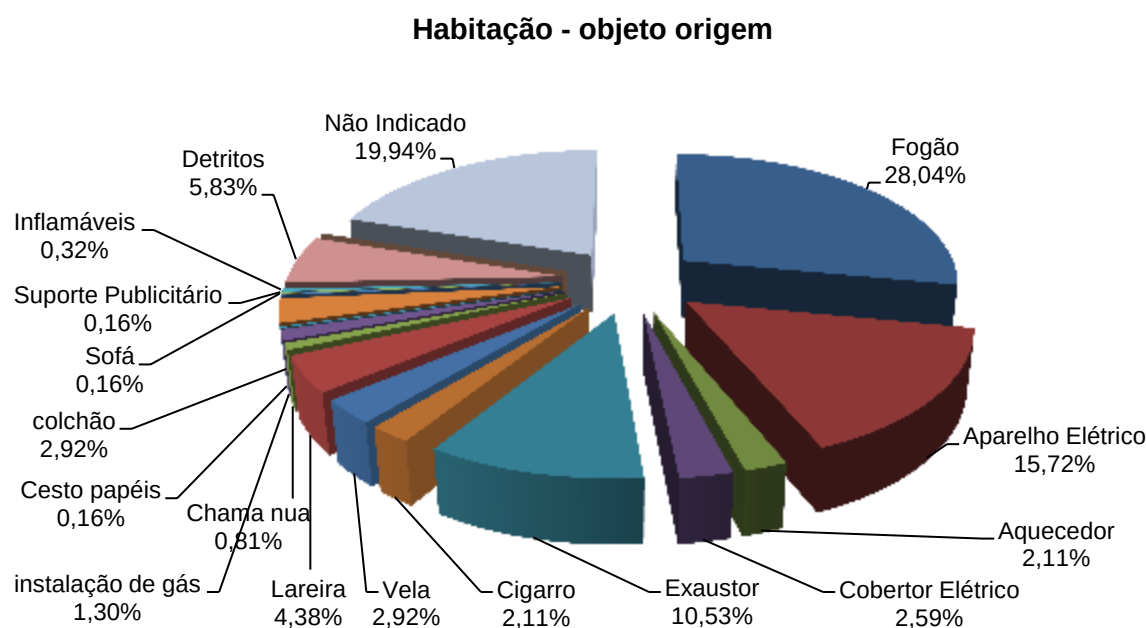


Fig.4.29 – Incêndios em edifícios de habitação por objeto origem, em percentagem (2009-2012)

4.5.7. DISTRIBUIÇÃO DE ACORDO COM O ESPAÇO ORIGEM

Quanto ao espaço em que os incêndios tiveram origem, foi possível identificar aproximadamente 90% das ocorrências.

Neste parâmetro a cozinha surge com 44% das ocorrências como o espaço em que mais se originam incêndios em edifícios de habitação. Este valor está associado aos inúmeros incêndios relacionados com a preparação de refeições e incêndios em exaustores devido à falta de manutenção e limpeza dos mesmos. A sala e o quarto seguem com os valores 12,60% e 10,89% respetivamente (Figura 4.30).

Dos restantes compartimentos identificados nenhum ultrapassa a barreira dos 5% de ocorrências registadas, no entanto estes não deverão ser descredibilizados.

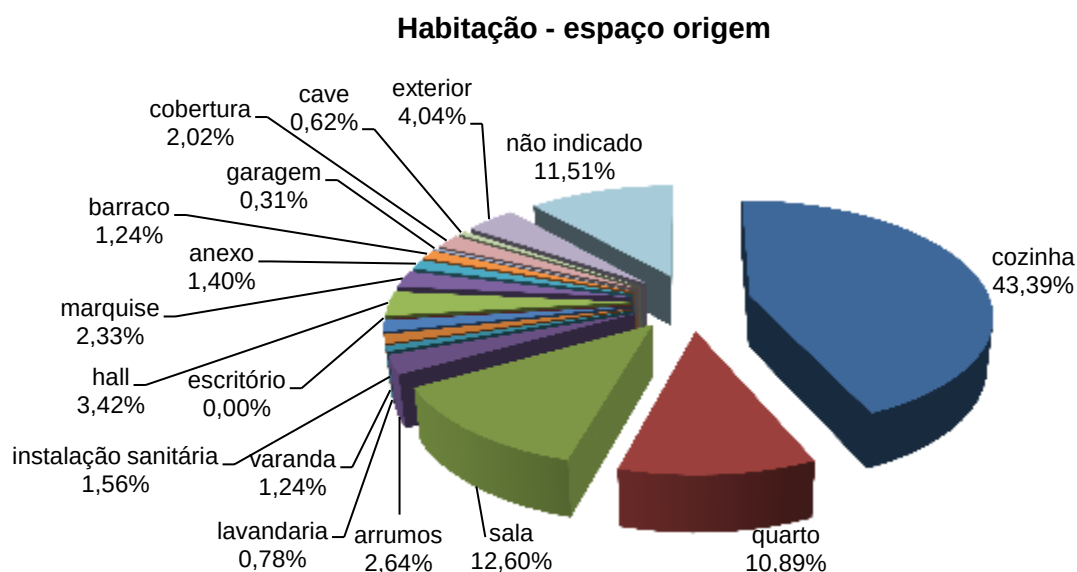


Fig.4.30 – Incêndios em edifícios de habitação por espaço origem, em percentagem (2009-2012)

Comparando com os estudos anteriores é possível identificar um aumento na distribuição percentual obtida para a sala apresentando o dobro da percentagem neste estudo. De facto, calculando a média anual de incêndios originados na sala, esta teve um aumento dos 15 para os 20 incêndios anuais, aproximadamente.

4.5.8. DISTRIBUIÇÃO POR PROPAGAÇÃO

Verificou-se que aproximadamente 85% dos incêndios correspondem a situações em que a propagação se restringiu ao objeto origem ou a outros objetos (Figura 4.31).

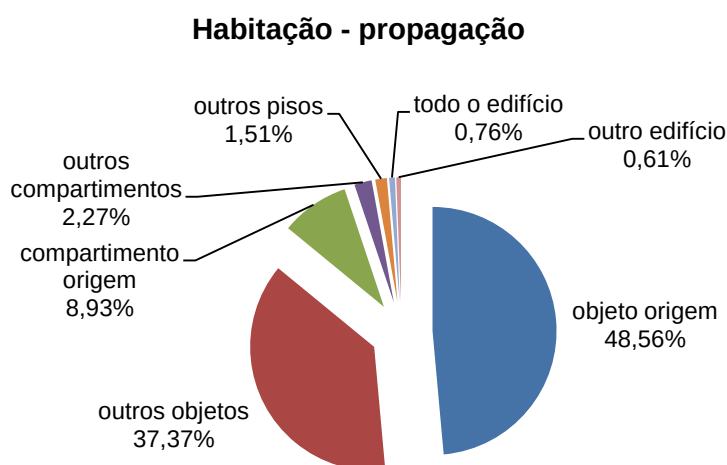


Fig.4.31 – Incêndios em edifícios de habitação por propagação, em percentagem (2009-2012)

4.5.9. DISTRIBUIÇÃO DE ACORDO COM QUEM EXTINGUIU O INCÊNDIO

Verificou-se que os bombeiros intervêm em quase metade (46,05%) das ocorrências em habitações, valor que é inferior ao registado para a totalidade das ocorrências. Esta situação deve-se aos inúmeros fogos em cozinhas de habitações com os residentes em casa capazes de intervir sobre o incêndio na sua fase inicial. Consequentemente verificou-se que cerca de 20% das ocorrências de incêndio são extintas pelos residentes, valor superior ao registado para a totalidade das ocorrências (Figura 4.32).

Em 24,57% das ocorrências não foi necessária a intervenção de alguém para extinguir o incêndio. A este valor estão associadas situações de alarmes falsos ou infundados e ainda incêndios nas condutas de exaustão dos exaustores e lareiras devido à falta de limpeza das mesmas bastando a paragem do funcionamento deste aparelhos para a extinção do incêndio (Figura 4.32).

Registou-se ainda que em 9,51% das ocorrências a extinção foi feita por terceiros, normalmente associado a vizinhos e 0,49% por funcionários. Esta percentagem relativa aos funcionários representa 4 ocorrências sendo em duas a extinção feita por empregada doméstica e nas restantes duas, uma por trabalhadores que se encontravam a efetuar pequenas reparações e na outra uma queimada intencional numa varanda também por trabalhadores.

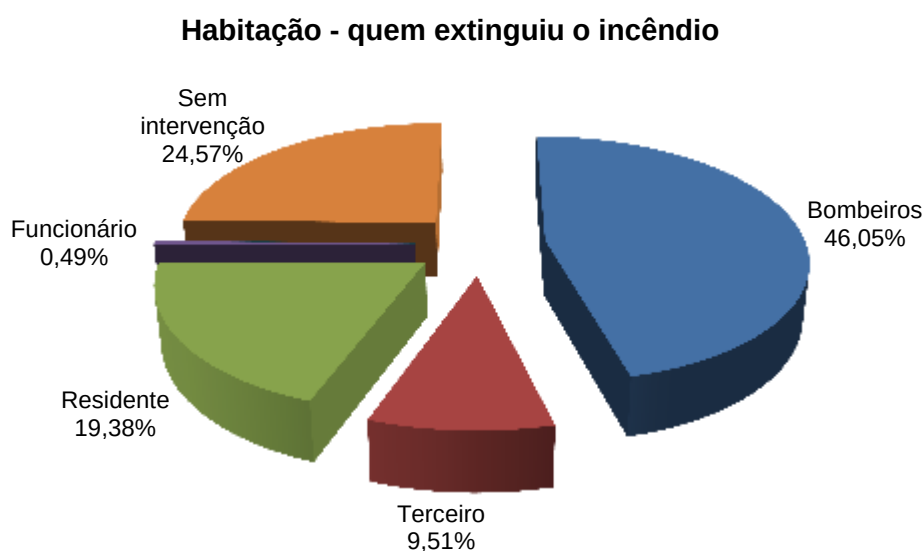


Fig.4.32 – Incêndios em edifícios de habitação por quem fez a extinção (2009-2012)

4.5.10. DISTRIBUIÇÃO DE ACORDO COM OS MEIOS DE EXTINÇÃO UTILIZADOS

Na caracterização da informação dos meios de extinção utilizados, começou-se por separar os incêndios em que foi necessário o uso do agente extintor e aqueles em que não foi utilizado nenhum meio de extinção. Constatou-se que em 74,35% das ocorrências foi necessário recorrer a meios de extinção.

Quanto ao agente extintor utilizado, foi apurado que em 6,63% dos casos foram empregues duas ou mais agulhetas. Esta situação está relacionada com incêndios de propagação pelo menos a outros compartimentos além do compartimento em que o incêndio teve origem (Figura 4.33).

Em 32,84% dos casos foi empregue uma agulheta pelos bombeiros na extinção e nos restantes casos, 60,53%, foram empregues outros meios que não agulhetas.

Comparativamente com o estudo anterior estes valores não apresentam grandes variações mantendo-se coerente a forma de atuação dos vários intervenientes na extinção dos incêndios.

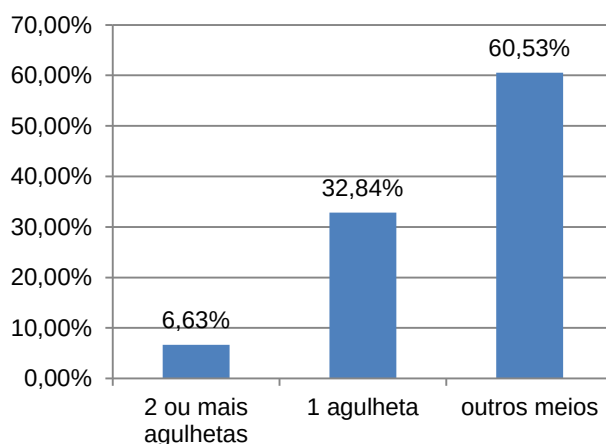


Fig.4.33 – Incêndios em edifícios de habitação por meio de extinção, em percentagem (2009-2012)

Em 41,92% dos casos em que a extinção foi feita por outros meios o agente extintor não foi indicado. Foi possível verificar que na maioria dos casos, quando indicado o meio de extinção, foi utilizado um recipiente com água na extinção (23,01%). Segue a utilização de um extintor em 16,99% dos casos. Em 12,05% foi usado outro meio de extinção tratando-se este indicador de situações em que foram utilizados panos, panos molhados, areia, tapetes, cobertores, entre outros.

Importa salientar que o carretel ou boca-de-incêndio do tipo teatro de uma rede de incêndio armada existente nos edifícios não foram utilizados nenhuma vez, sendo identificada uma única ocorrência com este meio de extinção num edifício comercial.

Habitação - outros meios de extinção

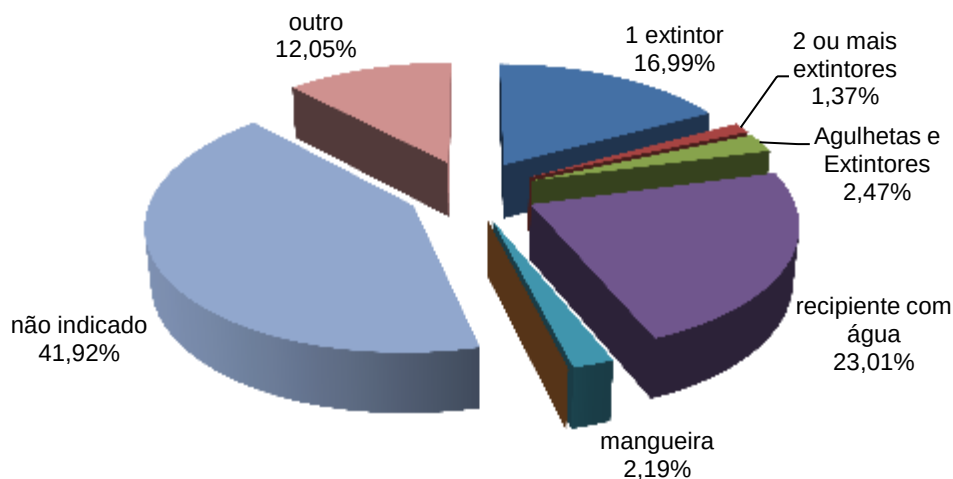


Fig.4.34 – Incêndios em edifícios de habitação por outros meios de extinção (2009-2012)

Procedeu-se à análise da distribuição da utilização de outros meios de extinção pelos principais intervenientes identificados (Quadro 4.25).

Quadro 4.25 – Utilização de outros meios de extinção em incêndios de edifícios de habitação

Outro meio de extinção usado por:			
	Residentes	Bombeiros	Terceiros
1 extintor	13	30	24
2 ou mais extintores	0	4	2
recipiente com água	41	29	13
mangueira	3	1	3
não indicado	91	24	36
outro	7	36	0
Total	155	124	78

Verificou-se que a utilização de extintores é mais frequente quando a extinção é feita pelos bombeiros ou terceiros. Já relativamente ao recipiente com água este é mais utilizado pelos residentes e pelos bombeiros e menos quando a extinção é efetuada por terceiros.

Quando a extinção é feita pelos residentes não consta no relatório de ocorrência a informação do meio de extinção utilizado. Isto deve-se às várias ocorrências de fogo em que este não passou da fase inicial sendo prontamente extinto pelos residentes sendo apenas realizado um reconhecimento e assumida a segurança pelo corpo de bombeiros à chegada ao local.

4.5.11. DISTRIBUIÇÃO POR FREGUESIAS E POR MILHAR DE HABITANTES

Analisando a distribuição do número de incêndios por milhar de habitantes verificou-se uma maior incidência nas pequenas freguesias da zona velha da cidade apesar de que quando comparado com o estudo anterior se verificarem reduções bastante significativas como é exemplo a freguesia da Sé (Quadro 4.26 e Figura 4.35).

As causas deste índice ser elevado para as freguesias mais antigas da cidade como explicado no ponto sobre a análise de incêndios em edifícios urbanos deve-se ao estado de degradação do parque habitacional nestas freguesias relativamente às instalações técnicas, nomeadamente de gás e de eletricidade.

A diminuição das médias anuais do número de incêndios nas freguesias do centro histórico da cidade do Porto e consequentemente do índice do número médio de incêndios por cada 1000 residentes por ano poderá estar associada aos trabalhos de reabilitação já efetuados nestas freguesias pela Sociedade de Reabilitação Urbana (SRU) Porto Vivo e/ou particulares.

Quadro 4.26 – Distribuição dos incêndios com vítimas mortais por freguesias

Freguesia	População	Incêndios	%	Média anual	1996-2006	
					N5	N5
Aldoar	12843	27	3,33%	6,75	0,53	0,53
Bonfim	24265	96	11,84%	24,00	0,99	0,90
Campanhã	32652	95	11,71%	23,75	0,73	0,73
Cedofeita	22077	106	13,07%	26,50	1,20	0,97
Foz do Douro	10997	27	3,33%	6,75	0,61	0,81
Lordelo do Ouro	22270	55	6,78%	13,75	0,62	0,89
Massarelos	6789	23	2,84%	5,75	0,85	0,91
Miragaia	2067	10	1,23%	2,50	1,21	1,36
Nevogilde	5018	16	1,97%	4,00	0,80	1,14
Paranhos	44298	160	19,73%	40,00	0,90	0,80
Ramalde	38012	95	11,71%	23,75	0,62	0,75
S. Nicolau	1906	9	1,11%	2,25	1,18	1,24
S. Ildefonso	9029	67	8,26%	16,75	1,86	1,42
Sé	3460	11	1,36%	2,75	0,79	1,61
Vitória	1901	14	1,73%	3,50	1,84	1,80
Total	237584	811	100,00%	média	0,98	1,06

N5 - número médio de incêndios por cada 1000 residentes por ano

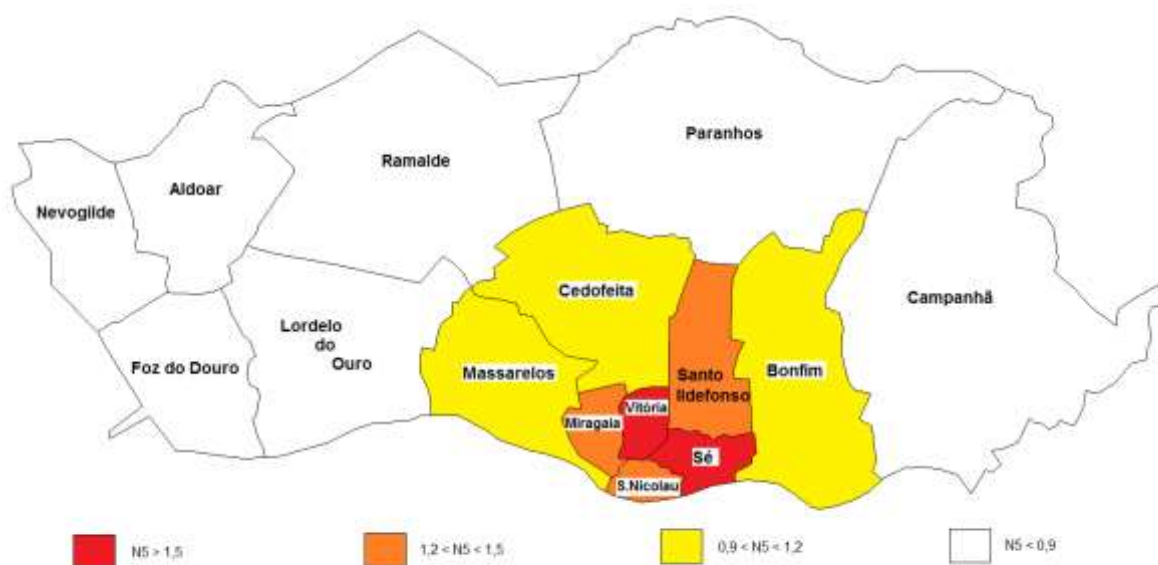


Fig.4.35 – Incêndios em edifícios de habitação por freguesias e por milhar de habitantes, por ano (2009-2012)

A Figura 4.35, relativa aos incêndios em edifícios de habitação por freguesias e por milhar de habitantes, demonstra grande similaridade com a Figura 4.9 obtida para a totalidade dos edifícios. De facto o peso dos incêndios em habitações representa a maior parcela influenciando o índice analisado.

4.6. ANÁLISE DOS DADOS RELATIVOS AOS INCÊNDIOS EM EDIFÍCIOS NÃO RESIDENCIAIS

Devido ao pequeno número de ocorrências registadas para alguns tipos de ocupação, optou-se por fazer o estudo de acordo com a seguinte seriação das utilizações tipo:

- Devoluto, 218 ocorrências (15,89% do total);
- Hoteleiros e Restauração, 62 ocorrências (4,52% do total);
- Comerciais e Gares de Transporte, 58 ocorrências (4,23% do total)
- Administrativos, 61 ocorrências (4,45% do total)
- Industriais, Oficinas e Armazéns, 49 ocorrências (3,57% do total)
- Outros, 113 ocorrências (8,25% do total)

Uma vez que a informação recolhida dos relatórios é escassa para estes tipos de ocupação relativamente aos fatores avaliados para edifícios de habitação não permitindo a extração de conclusões válidas desta informação, foi considerada apenas a informação relativa aos seguintes domínios:

- Causa
- Propagação
- Quem extinguiu o incêndio

A metodologia utilizada segue o padrão usado para os incêndios em edifícios de habitação, estando esta informação e os quadros com os resumos anuais apresentados no Anexo D.

4.6.1. DEVOLUTOS

Neste período registou-se que 15,89% das ocorrências de incêndio em edifícios aconteceram em edificações devolutas ou abandonadas.

A origem destes incêndios está normalmente associada a atos de vandalismo nestes edifícios que se encontram normalmente em elevado estado de degradação ou devido à ocupação destes espaços por se pessoas sem-abrigo. Estas recorrem muitas vezes a pequenas fogueiras no interior dos edifícios para se aquecerem. Além disso estes edifícios são normalmente antigos com estrutura em madeira, munidos de elevadas cargas térmicas e frequentados por pessoas que são fumadoras, o que explica o facto do elevado número de incêndios registados.

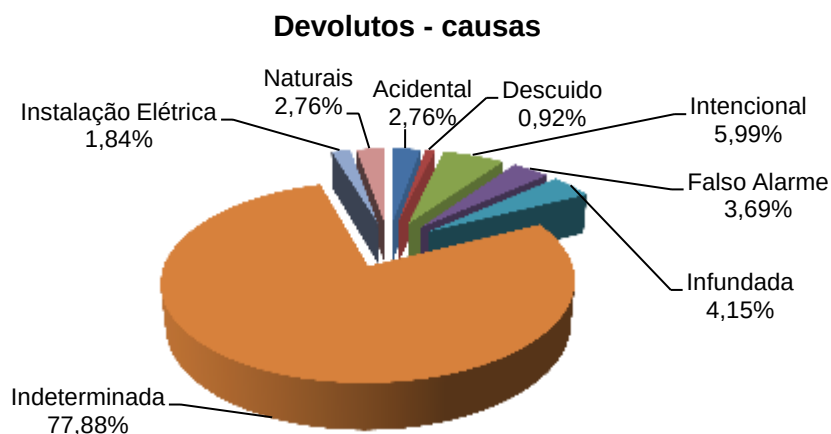


Fig.4.36 – Causas de incêndios em edifícios devolutos (2009-2012)

Apesar deste conhecimento, as causas constantes nos relatórios de ocorrência indicam normalmente causas indeterminadas ou desconhecidas pois quando as operações de socorro chegam ao local é muito difícil identificar a origem do incêndio (Figura 4.36).

Logicamente para este tipo de edifícios registaram-se valores acima dos obtidos para a generalidade dos edifícios para propagações dos incêndios além do compartimento de origem (Figura 4.37). Isto deve-se ao facto das características construtivas e do estado de degradação destes edifícios aliado ao facto do alarme ser dado já em fase tardia do incêndio apresentando maior propagação. Quando comparado com a generalidade dos edifícios, verificou-se que para propagações além do compartimento origem os valores em edifícios devolutos dobram para os diferentes índices. A mesma comparação em relação aos edifícios de habitação revela que a propagação a todo o edifício quando este é devoluto apresenta um valor 4,5 vezes maior.

Devido à escassa informação presente nos relatórios é difícil perceber a propagação atingida pelos incêndios neste tipo de ocorrências. O facto de se verificar que em 55,05% dos casos a propagação não ultrapassa o objeto origem pode levar a conclusões erradas pois este campo foi atribuído a muitas situações em que apenas foi referenciado “fogo em detritos no interior de edifício devoluto”: De facto esta informação poderia estar igualmente associada a uma propagação a “outros objetos” uma vez que um incêndio neste tipo de edifício com elevada carga térmica e inúmeros aglomerados de lixo no interior facilmente se verificará uma propagação a outros objetos além do objeto em que teve origem o incêndio.

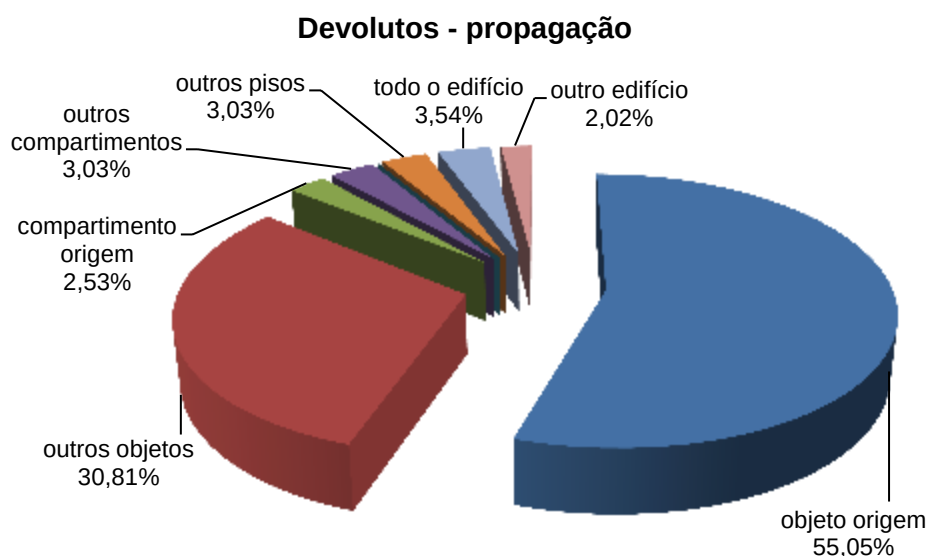


Fig.4.37 – Propagação de incêndios em edifícios devolutos (2009-2012)

Quanto à extinção dos incêndios em edifícios devolutos apurou-se que praticamente na totalidade estes incêndios são extintos pelos bombeiros, sendo residual o número de incêndios extintos por terceiros ou pelos ocupantes.

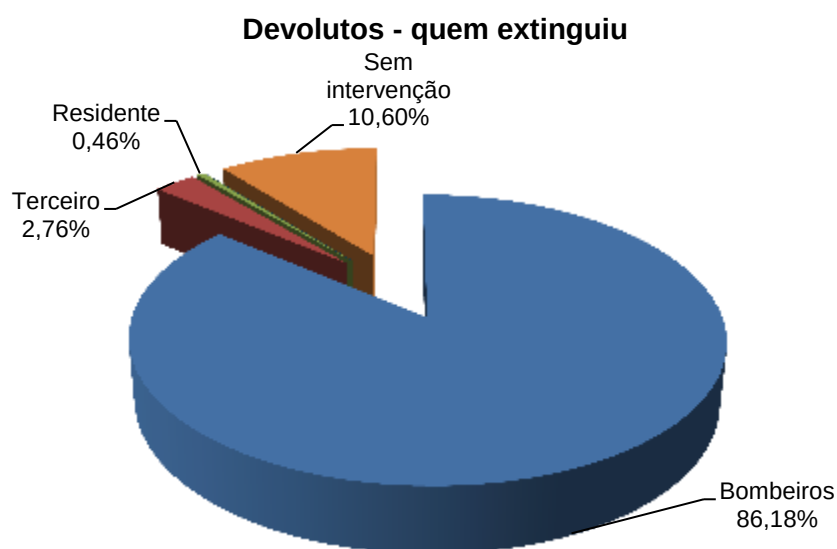


Fig.4.38 – Distribuição por quem fez a extinção de incêndios em edifícios devolutos (2009-2012)

4.6.2. HOTELEIROS E RESTAURAÇÃO

Neste período registou-se que 4,52% das ocorrências de incêndio em edifícios aconteceram em edificações com fins hoteleiros ou de restauração. Comparativamente com os estudos anteriores regista-se agora o valor mais baixo tendo este em atingido uma percentagem de 6,77% das ocorrências em edifícios [38].

Relativamente às causas, verificou-se que em 30,65% das ocorrências não foi possível determinar a causa identificando-a como indeterminada ou desconhecida (Figura 4.39).

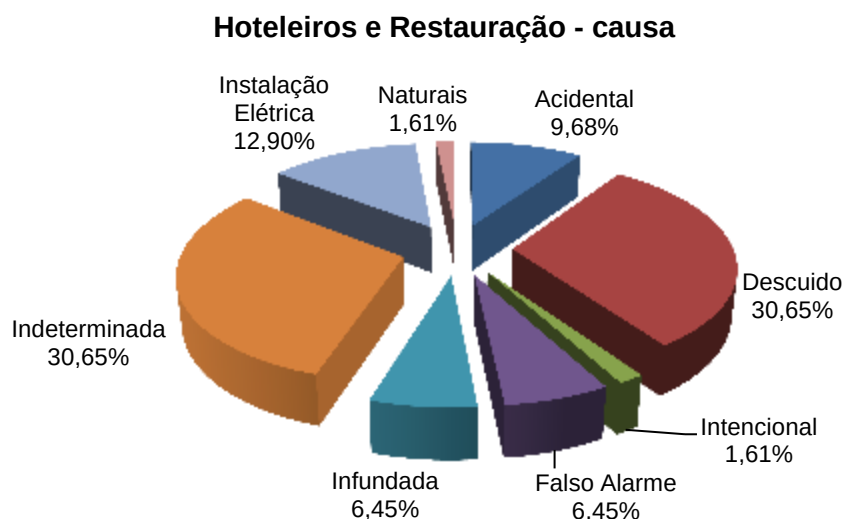


Fig.4.39 – Causas de incêndios em edifícios hoteleiros e de restauração (2009-2012)

Quando foi possível identificar a causa do incêndio registou-se, por ordem decrescente: 30,65% descuido, 12,90 % instalação elétrica e 9,68% accidental. A causa mais frequente “descuido” está associada ao processo de preparação de refeições normalmente devido ao sobreaquecimento de óleos ou esquecimentos de fritadeiras elétricas ligadas neste tipo de edifícios. A esta segue a causa “instalação elétrica” normalmente associada a problemas com as instalações onde se encontram ligados eletrodomésticos. Em seguida aparece a causa accidental relacionada com incêndios nas condutas de exaustão das churrascarias devido à falta de limpeza ou má manutenção das mesmas.

Quanto à propagação verificou-se que quase na totalidade (90,74%) das ocorrências não foi atingida uma propagação significativa, não tendo sido registada nenhuma situação com propagação além de outros compartimentos (Figura 4.40).

Comparativamente com os estudos anteriores verificou-se uma tendência crescente no controlo da propagação atingida pelos incêndios neste tipo de edifícios. De facto quando comparado com o estudo feito por Paulo Pereira, 78% das ocorrências neste tipo de edifícios não registaram propagação significativa. Posteriormente no estudo de Vítor Primo esta percentagem ascendeu aos 83% fixando-se agora no valor mais alto de 90,74%.

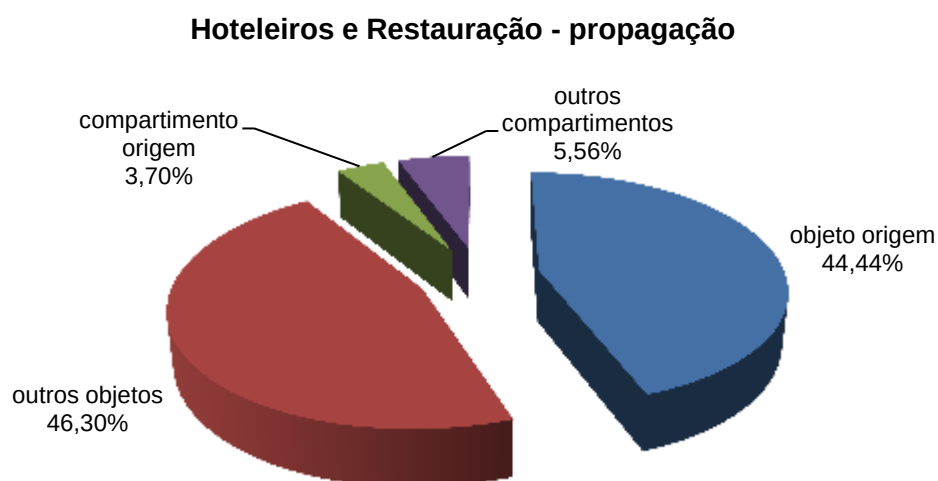


Fig.4.40 – Propagação de incêndios em edifícios hoteleiros e de restauração (2009-2012)

Também neste tipo de edifícios a maior parte dos incêndios foi extinto pelos bombeiros em 64,52% das situações. Importa referir que dos 20,97% dos casos identificados “sem intervenção”, 12,90% se trataram de alarmes falsos ou infundados. Isto significa que apenas 8,07% dos registos estão relacionados com situações em que existiu incêndio mas não foi necessária a intervenção de ninguém para a sua extinção (Figura 4.41).

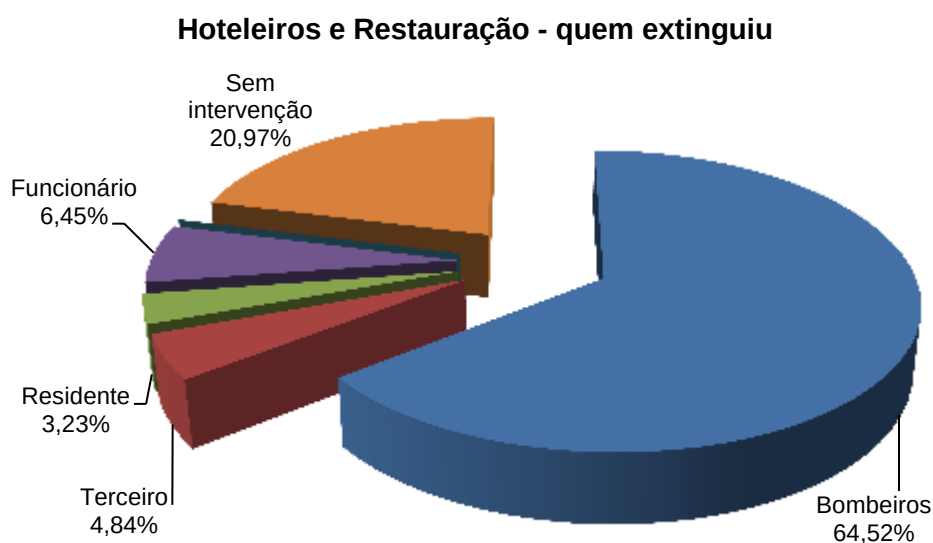


Fig.4.41 – Distribuição por quem fez a extinção de incêndios em edifícios hoteleiros e de restauração (2009-2012)

4.6.3. COMERCIAIS E GARES DE TRANSPORTES

A percentagem de incêndios em edifícios comerciais e gares de transportes representaram neste período 4,23% das ocorrências, valor que quando comparado com o obtido nos estudos anteriores não apresenta uma variação significativa.

Quanto às causas registou-se que em 38,60% dos casos não foi possível identificar a causa do incêndio sendo esta classificada como indeterminada ou desconhecida. Quando foi possível identificar, tal como no estudo anterior, a mais frequente foi a de problemas na instalação elétrica em 17,54% dos casos (Figura 4.42).

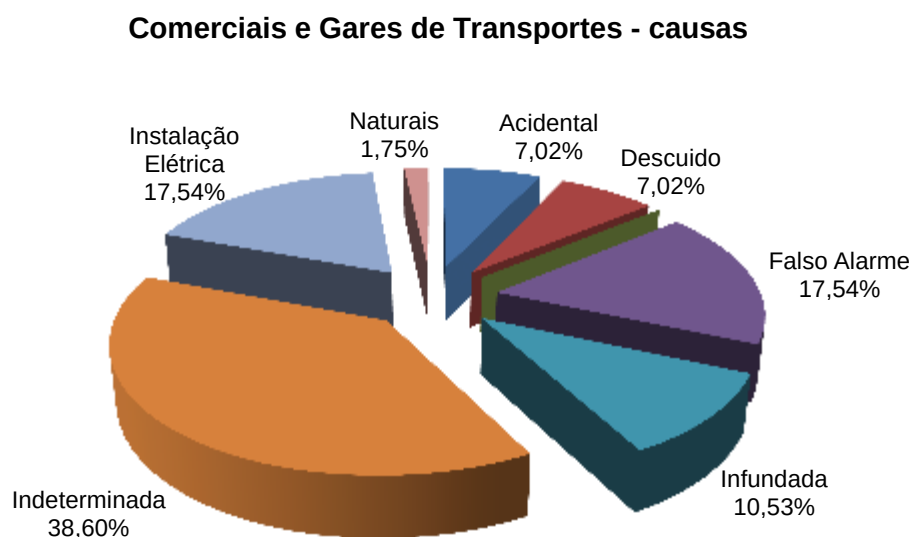


Fig.4.42 – Causas de incêndios em edifícios comerciais e gares de transportes (2009-2012)

Relativamente à propagação atingida, mais de metade dos fogos ficam confinados ao objeto origem e em 90% dos casos não se atinge uma propagação significativa (Figura 4.43).

Comerciais e Gares de Transporte - propagação

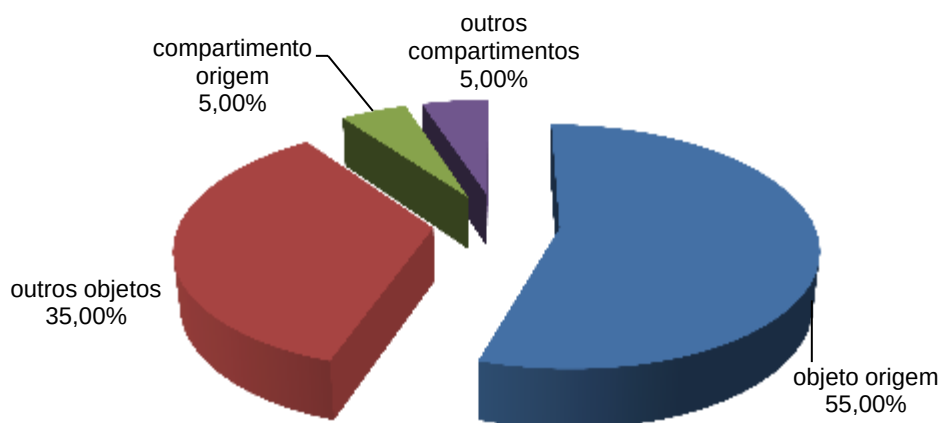


Fig.4.43 – Propagação de incêndios em edifícios comerciais e gares de transportes (2009-2012)

Também neste tipo de edifícios a maior parte dos incêndios é extinta pelos bombeiros. O registo de 29,82% dos casos em que não há intervenção incluem 27,59% de relativos a alarmes falsos ou infundados restando uma pequena percentagem de casos em que não foi necessário intervir para o incêndio se extinguir (Figura 4.44).

Comerciais e Gares de Transporte - quem extinguiu

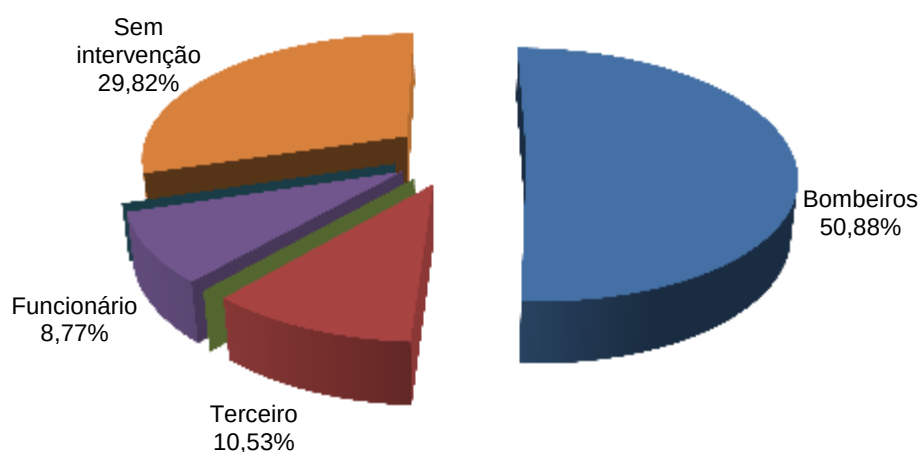


Fig.4.44 – Distribuição por quem fez a extinção de incêndios em edifícios comerciais e gares de transportes (2009-2012)

4.6.4. ADMINISTRATIVOS

Das 61 ocorrências analisadas em edifícios ou estabelecimentos onde se desenvolvem atividades administrativas, de atendimento ao público ou de serviços, uma teve causa infundada repartindo-se as restantes 60 em 30 falsos alarmes e 30 ocorrências de incêndios reais. Os incêndios neste tipo de edifícios representaram 4,45% dos registos de incêndio em edifícios.

Tal como no estudo anterior a parcela dominante foram os alarmes falsos provenientes das centrais de segurança das empresas privadas ou da própria central recetora de alarmes existente no BSB. Registou-se ainda 22,95% dos casos com causa indeterminada ou desconhecida sendo os problemas em instalações elétricas a maior causa identificável registando 16,39% dos casos (Figura 4.45).

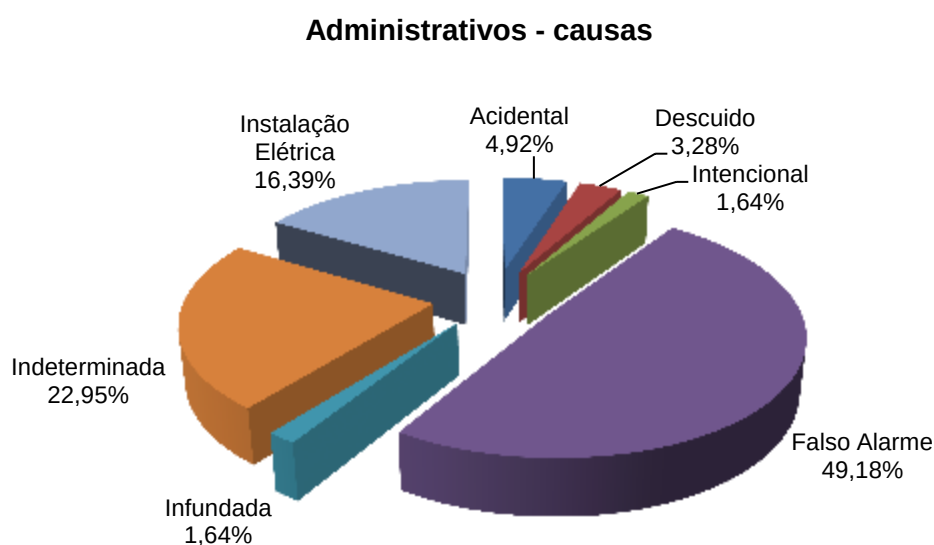


Fig.4.45 – Causas de incêndios em edifícios administrativos (2009-2012)



Fig.4.46 – Propagação de incêndios em edifícios administrativos (2009-2012)

Quanto à propagação dos incêndios reais registados apenas se verificou um incêndio com propagação a outro edifício e um incêndio que deflagrou a todo o compartimento origem. Os restantes 28 incêndios representam 93,34% dos casos em que não se atingiu uma propagação do incêndio significativa (Figura 4.46).

A elevada percentagem de ocorrências sem necessidade de intervenção deve-se à quantidade de alarmes falsos ou infundados registados. Nos casos em que foi necessário intervir na extinção a maior parte dos incêndios foi também extinta pelos bombeiros (Figura 4.47).

Administrativos - quem extinguiu

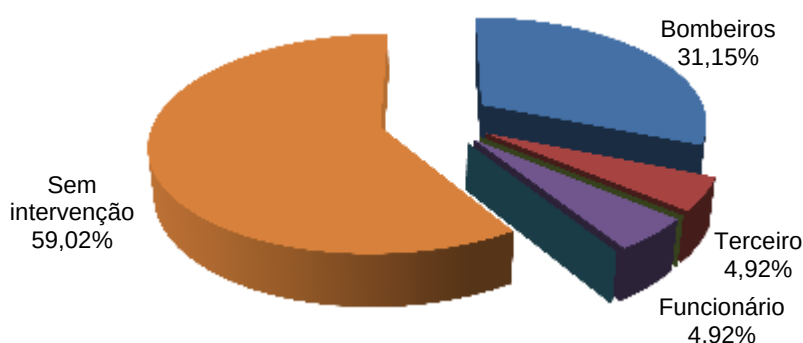


Fig.4.47 – Distribuição por quem fez a extinção de incêndios em edifícios administrativos (2009-2012)

4.6.5. INDUSTRIAIS, OFICINAS E ARMAZÉNS

Neste período, os incêndios em edifícios ou partes de edifícios, não recebendo habitualmente público, destinados ao exercício de atividades industriais ou ao armazenamento de materiais, substâncias, produtos ou equipamentos, oficinas de reparação e todos os serviços auxiliares ou complementares desta atividade representaram 3,57% dos casos, 49 ocorrências.

Industriais, Oficinas e armazéns - causas

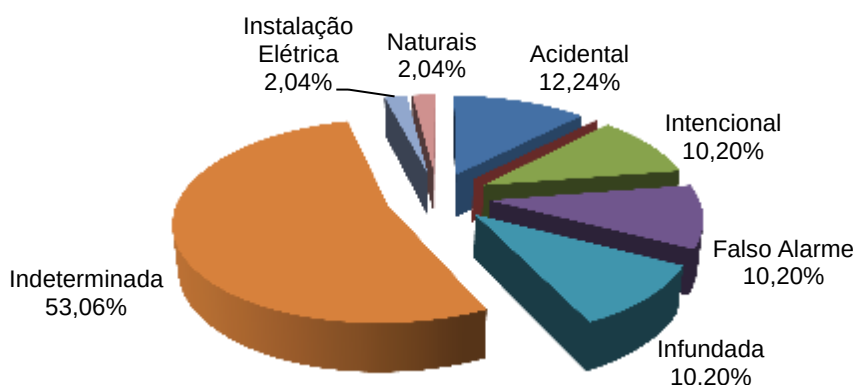


Fig.4.48 – Causas de incêndios em edifícios industriais, oficinas e armazéns (2009-2012)

Verificou-se que 10 das 49 ocorrências registadas corresponderam a alarmes falsos ou infundados representando esta parcela 20,40% dos casos. Em 53,06% das ocorrências não foi possível identificar a causa do incêndio classificando-a como indeterminada ou desconhecida. Quando foi possível identificar a mais comum foi a acidental com 12,24% dos registos seguindo a intencional com 10,20% relacionada com queimadas intencionais de detritos não autorizadas pelos funcionários ou proprietários do estabelecimento (Figura 4.48).

Quanto à propagação atingida pelos incêndios, cerca de 87% dos casos não teve propagação significativa. No estudo anterior identificou-se, contrariamente ao atual, uma maioria relativa dos incêndios com propagação a outros objetos (Figura 4.49).

Industriais, Oficinas e armazéns - propagação

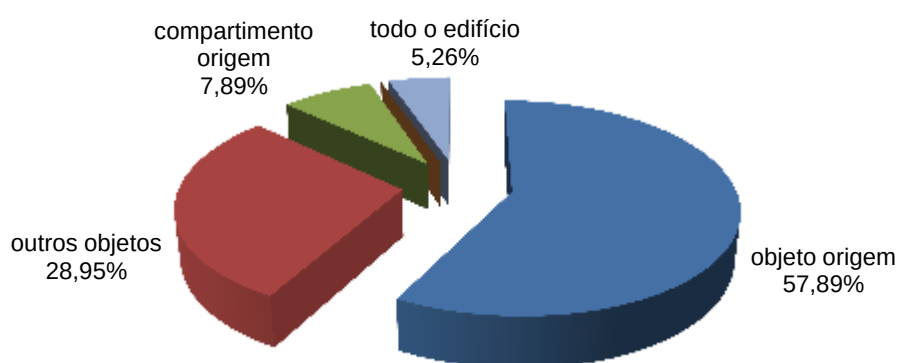


Fig.4.49 – Propagação de incêndios em edifícios industriais, oficinas e armazéns (2009-2012)

Neste tipo de edifícios a extinção do incêndio foi maioritariamente feita pelos bombeiros, registando-se 24,49% dos casos sem necessidade de intervenção sendo que, deste valor, 20,40% correspondem a alarmes falsos ou infundados (Figura 4.50).

Industriais, Oficinas e Armazéns - quem extinguiu

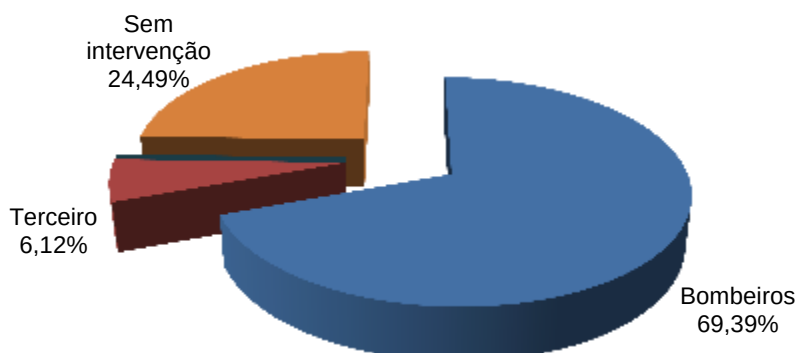


Fig.4.50 – Distribuição por quem fez a extinção de incêndios em edifícios industriais, oficinas e armazéns (2009-2012)

4.6.6. OUTROS EDIFÍCIOS

Nesta categoria foram agrupados os edifícios de estacionamento, escolares, hospitalares e lares de idosos, espetáculos e reuniões públicas, desportivos e de lazer, museus e galerias de arte, bibliotecas e arquivos e edifícios em construção. Estes representaram 8,25% dos casos de incêndio em edifícios.

Esta categoria foi adotada de forma a ser possível a comparação realizada com o estudo anterior.

Em cerca de 47% a causa é referida como indeterminada ou desconhecida. Comparando com o estudo anterior verificou-se uma troca nos valores registados em problemas com instalações elétricas e causas acidentais, passando esta última a apresentar o maior valor com 12,39% dos casos quando foi possível identificar a causa do incêndio (Figura 4.51).

A percentagem de alarmes falsos ou infundados correspondem a 32 ocorrências registando-se portanto para este tipo de edifícios 81 incêndios reais.

Outros Edifícios - causas

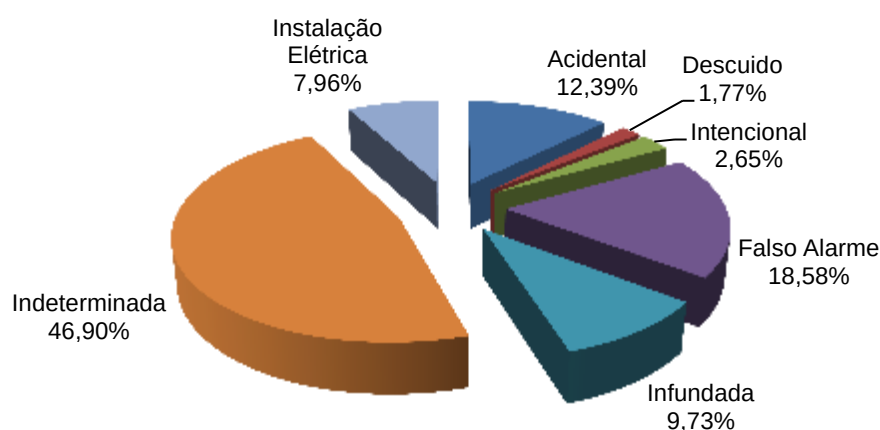


Fig.4.51 – Causas de incêndios em outros edifícios (2009-2012)

Outros Edifícios - propagação

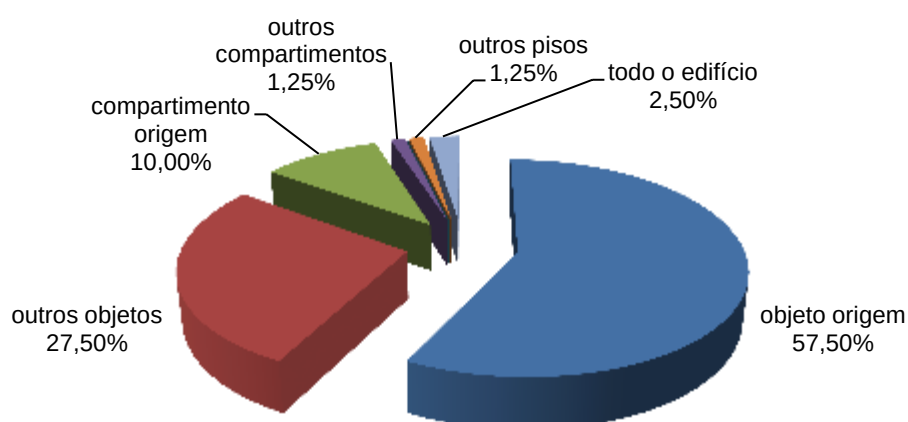


Fig.4.52 – Propagação de incêndios em outros edifícios (2009-2012)

Relativamente à propagação, mais de metade dos incêndios fica confinada ao objeto origem e em 85% dos casos não atinge uma propagação significativa. Estes valores quando comparados com o estudo anterior não apresentam variações significativas (Figura 4.52).

Os bombeiros, também para este tipo de edifícios, foram os principais agentes a intervir na extinção dos incêndios com mais de metade dos casos. Registou-se que em 33,63% dos casos não houve necessidade de intervenção o que está associado ao grande peso devido aos alarmes falsos e infundados registados (Figura 4.53).

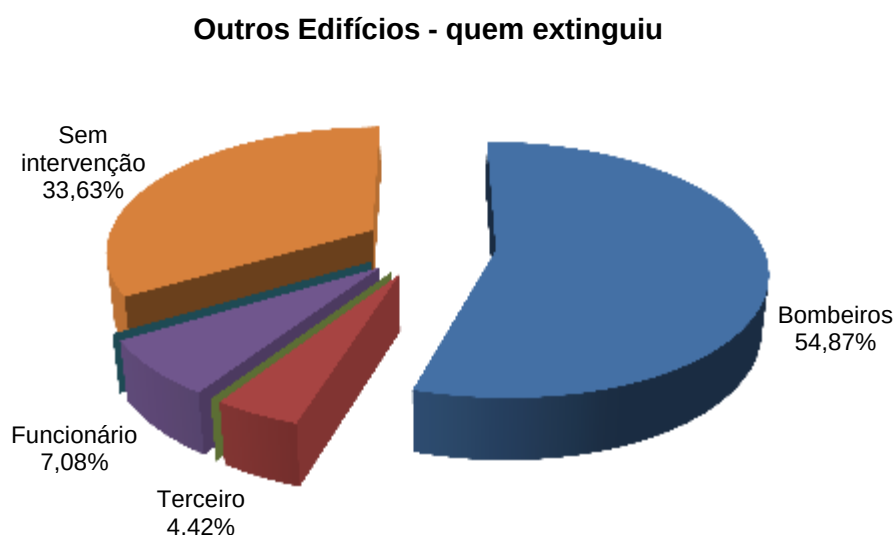


Fig.4.53 – Distribuição por quem fez a extinção de incêndios em outros edifícios (2009-2012)

4.6.7. ANÁLISE COMPARATIVA

Procedeu-se à sistematização da informação relativa às ocorrências analisadas neste subcapítulo em quadros comparativos para melhor caracterização dos incêndios relativamente aos parâmetros analisados para os vários tipos de utilizações dos edifícios, ou seja, as causas que o originaram, a propagação atingida e quem realizou a extinção (Quadros 4.27 a 4.29).

Analisando o quadro comparativo relativo às causas identificadas confirmou-se uma grande percentagem de incêndios em que a causa é registada como indeterminada, com especial ênfase nos edifícios devolutos. Nos administrativos verificou-se uma grande percentagem de alarmes falsos.

Quanto à propagação atingida, apurou-se que na maior parte dos incêndios não atingem proporções significativas cingindo-se no máximo a objetos que se encontravam na proximidade do objeto em que o incêndio teve origem, nunca chegando o incêndio a tomar a totalidade do compartimento. De realçar o elevado número de casos com propagação significativa em edifícios devolutos pelos diversos motivos já referenciados.

Relativamente à extinção, registou-se ao longo de toda a análise um peso muito importante do papel dos bombeiros no combate aos incêndios para as diversas ocorrências registadas na cidade do Porto.

Quadro 4.27 – Alertas de incêndios em ocupações não residenciais, por causa

Causa	Devolutos	Hoteleiros e Restauração	Comerciais e Gares de Transportes	Administrativos	Industriais, Oficinas e Armazéns	Outros Edifícios
Acidental	6	6	4	3	6	14
Descuido	2	19	4	2	0	2
Intencional	13	1	0	1	5	3
Falso Alarme	8	4	10	30	5	21
Infundada	9	4	6	1	5	11
Indeterminada	169	19	22	14	26	53
Inst. Elétr.	4	8	10	10	1	9
Naturais	6	1	1	0	1	0
Total	217	62	57	61	49	113

Quadro 4.28 – Propagação dos incêndios em ocupações não residenciais

Propagação	Devolutos	Hoteleiros e Restauração	Comerciais e Gares de Transportes	Administrativos	Industriais, Oficinas e Armazéns	Outros Edifícios
Objeto Origem	109	24	22	23	22	46
Outros Objetos	61	25	14	5	11	22
Compart. Origem	5	2	2	1	3	8
Outros Compart.	6	3	2	0	0	1
Outros Pisos	6	0	0	0	0	1
Todo o Edifício	7	0	0	0	2	2
Outro Edifício	5	0	0	1	0	0
Total	199	54	40	30	38	80

Quadro 4.29 – Quem extinguiu os incêndios em ocupações não residenciais

Extinto por:	Devolutos	Hoteleiros e Restauração	Comerciais e Gares de Transportes	Administrativos	Industriais, Oficinas e Armazéns	Outros Edifícios
Bombeiros	187	40	29	19	34	62
Terceiro	6	3	6	3	3	5
Residente	1	2	0	0	0	0
Funcionário	0	4	5	3	0	8
Extinção Autom.	0	0	0	0	0	0
Sem intervenção	23	13	17	36	12	38
Total	217	62	57	61	49	113

5

PROCEDIMENTO PARA PROPOSTA DE BASE DE DADOS

5.1. INTRODUÇÃO

No presente capítulo é feita uma pequena introdução sobre bases de dados apresentando algumas noções e conceitos importantes para a criação de uma base de dados eficiente e bem planeada. Além da criação de uma base de dados, será também explicado o método utilizado no desenvolvimento da mesma para funcionamento em ambiente web, utilizando diversas tecnologias de informação.

Previamente à implementação de um sistema de gestão de informação importa chamar a atenção para a qualidade da mesma. Quanto à informação existem dois parâmetros essenciais: quantidade e qualidade. A elevada introdução de registos numa base de dados permitirá a obtenção de resultados com maior precisão. No entanto, esta deverá manter um certo nível de qualidade para não fornecer resultados falaciosos destruindo o grande valor acrescentado desta ferramenta.

As tecnologias de informação e computadores estão cada vez mais presentes e com mais e melhores funcionalidades, pelo que o futuro da construção terá de se adaptar e aproveitar estas tecnologias que facilitam e aceleram o trabalho dos vários intervenientes.

A ferramenta que se propõe neste estudo, uma vez implementada em ambiente Web, permitirá o acesso em qualquer parte do mundo com uma conexão à Internet, facilitando a sua possível implementação a nível nacional sem qualquer necessidade de custos adicionais em equipamentos para as entidades intervenientes.

Para efeitos deste trabalho será proposta uma base de dados de ocorrências de fogo registadas pelo BSB do Porto.

O sistema simplifica o processo de registo de ocorrências de fogos em meio urbano para as quais os Bombeiros se disponibilizam. Este sistema consiste numa base de dados dinâmica e passível de crescimento, ou seja, apesar de para fins deste estudo ser desenvolvida apenas para ocorrências de fogo em meio urbano, pretende-se deixar uma fundação preparada a receber todo o tipo de ocorrências a que os Serviços de Bombeiros atendem.

5.2. TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Para a criação de uma base de dados em ambiente Web foi necessário a utilização das seguintes tecnologias: Apache, PHP e MySQL (Figura 5.1).

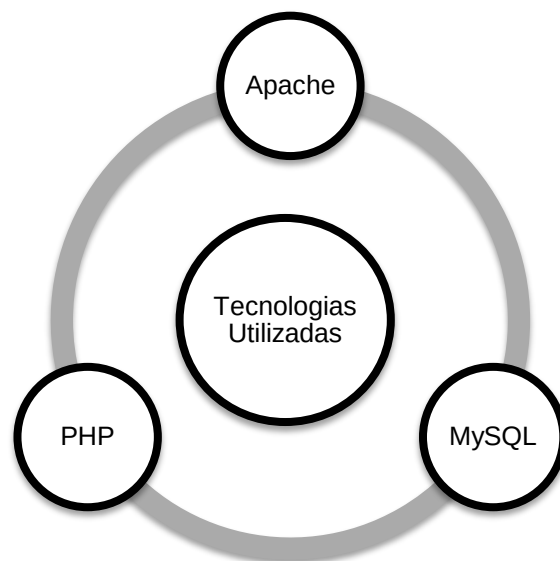


Fig.5.1 – Tecnologias utilizadas

No que à base de dados concerne, e após um estudo das diferentes tecnologias disponíveis, foi selecionada a tecnologia de bases de dados relacionais “MySQL”. Esta tecnologia, disponível de forma gratuita, encontra-se num estado de maturação que lhe permite em vários aspetos competir diretamente com as suas concorrentes, sem o ónus associado ao licenciamento da mesma.

Com o objetivo de permitir a interação do utilizador com os dados, seja esta interação para inserção de novos registos ou edição de registos já existentes, foi desenvolvido um ambiente gráfico para o utilizador (GUI - Graphical User Interface) baseado nas tecnologias Web referidas. Desta forma, garante-se o acesso universal dos utilizadores à ferramenta, independentemente da localização geográfica do utilizador, do seu sistema operativo, etc. Para que isto fosse possível, foi escolhido o servidor Web Apache HTTP Server.

As páginas web desenvolvidas serão ainda suportadas pela tecnologia PHP que permite, entre outras, a funcionalidade de apresentação de informação de forma dinâmica e segura.

5.3. STRUCTURED QUERY LANGUAGE (SQL)

5.3.1. INTRODUÇÃO ÀS BASES DE DADOS

Apesar de aparentar um termo técnico, o termo “base de dados” trata-se de um conceito amplamente conhecido por quase toda a população mundial. Na verdade, hoje em dia, a grande maioria das pessoas tem acesso a equipamentos cuja função principal é o armazenamento de informações. Quem nos dias de hoje não utiliza um telemóvel? Desde que surgiu, este possui uma agenda telefónica onde nos é possível armazenar informações de contactos para utilização num segundo momento. Da mesma forma, uma lista telefónica impressa representa um exemplo válido de base de dados, pois nela estão relatados nomes, endereços e números de telefone das empresas e moradores de uma cidade, e eventualmente, dos arredores.

Tudo isto remete ao conceito de base de dados, ou seja, um local onde é possível armazenar informações, para consulta ou utilização quando assim pretendido pelo utilizador. Um caso específico destas são as bases de dados relacionais, por terem no seu cerne as relações existente entre os dados e a tentativa de encontrar sentido (por vezes semântico) nestas. As bases de dados relacionais são constituídas por três elementos básicos: campos, registos e tabelas. Assim, chama-se um campo ao espaço reservado para a inserção de um determinado dado e ao conjunto dos campos (dados) sobre um determinado assunto, um registo. As fichas (registos) que contêm os dados armazenados são agrupadas em tabelas na base de dados.

5.3.2. INTRODUÇÃO AO SQL

Os sistemas de computação para a gestão de informações são baseados em registos. Um registo representa um conjunto simples de dados com o qual se identifica determinado elemento, associando a ele uma série de atributos que o caracterizam de forma unívoca. Cada informação é inserida separadamente dentro de um espaço a si reservado, chamado campo.

A década de 1970 foi um marco na evolução das bases de dados digitais, vendo o nascimento das bases de dados relacionais, definidos como conjuntos autoexplicativos de registos integrados. Antes disso, as bases de dados utilizavam estruturas hierárquicas, o que tornava a sua estrutura muito articulada e complexa de consultar.

As bases de dados relacionais apresentam também a sua estrutura baseada em registos relacionados e organizados em tabelas. Essas relações tornam os registos integrados.

Um subconjunto específico de dados constitui um dicionário de dados, que determina a maneira em que os registos de dados são relacionados, quais vínculos existem para a sua utilização e outras características. Esses dados descritivos são chamados “meta-dados” e é graças a eles que uma base de dados é auto-descritiva, ou seja, contém uma descrição da sua própria estrutura.

A presença de todos esses elementos (dados e meta-dados) transforma a base de dados numa estrutura informática acessível por qualquer aplicação que seja capaz de explorar os meta-dados, extrair informações sobre os dados e tratá-los para copiá-los, alterá-los e criar novos.

A característica auto-descritiva de uma base de dados faz com que a aplicação utilizada no acesso não precise de gerir a estrutura dos registos, mas que se limite a utilizá-los, pois a própria base de dados encarrega-se de criar espaço para novos registos, alterando o seu conteúdo de acordo com as solicitações da aplicação que está a aceder.

Assim, as bases de dados com essas características não são simplesmente conjuntos de dados, mas contêm mecanismos automatizados que se encarregam da gestão dos registos, por este motivo são chamados Sistemas de Gestão de Bases de Dados Relacionais (SGBDR), ou Relational Database Management Systems (RDMS).

Numa base de dados relacional, as informações são estruturadas em tabelas, divididas em linhas e colunas: as linhas são os registos e as colunas constituem os campos desse registo.

Há diversas razões para que o modelo de bases de dados relacional substituísse o modelo hierárquico: primeiramente porque o SGBDR permite adicionar com facilidade novas tabelas numa base de dados, relacionando os seus dados sem afetar substancialmente a estrutura da base de dados e sem a necessidade de alterar os aplicativos que trabalharão com as tabelas; em segundo lugar, numa base de dados relacional é muito simples alterar a estrutura de uma ou mais tabelas, inserindo ou excluindo linhas e colunas de acordo com as necessidades sem comprometer a funcionalidade da base de dados; outra razão relevante do sucesso dos SGBDR é que todos eles podem ser acedidos utilizando uma única linguagem, chamada Structured Query Language (SQL).

A linguagem SQL deriva diretamente do SEQUEL (Structured English Query Language).

O SEQUEL tinha como objetivo tornar-se uma linguagem universal (cujos comandos são origem do idioma inglês), usada para aceder aos dados armazenados numa base de dados, ignorando as complicações derivadas da estrutura interna de funcionamento de cada uma.

5.3.3. CONCEITOS DE SQL

Os computadores trabalham através da execução de programas escritos em determinadas linguagens de programação específica. As linguagens de programação são conjuntos de comandos e palavras-chave que devem ser utilizados respeitando regras de composição predefinidas, que constituem a sintaxe.

No decorrer dos anos, desde o surgimento da informática, foram criadas inúmeras linguagens de programação, cada qual com os seus comandos e sintaxe, para tornar mais viável a interação do usuário com o computador. Em todos os casos, estamos a falar de linguagens que permitem ao computador realizar qualquer tipo de operação (cálculos, armazenar e manipular dados, desenhar, digitar textos, etc.). Para isso, nos oferecem comandos por meio dos quais o programador deve instruir o computador sobre como realizar cada tarefa.

No caso do SQL, estamos a falar de uma linguagem um pouco diferente, antes de tudo porque pode ser usada exclusivamente para aceder a dados numa base de dados, isto é, trata-se de uma linguagem específica para a manipulação de tabelas de dados. De facto, a finalidade do SQL é aceder aos dados, independentemente do tipo de hardware ou software utilizado.

5.3.4. TABELAS, CONSULTAS E VIEWS

A linguagem SQL é baseada no conceito “views” (vistas, em português). Uma “view” é uma tabela virtual cujos registos são constituídos por campos que, na base de dados física, podem pertencer a registos localizados em tabelas diferentes.

Utilizado o SQL, podemos criar “views” realizando “queries”, ou seja, pesquisas, nas tabelas físicas existentes na base de dados. O termo “query” significa: pergunta, interrogação e, na linguagem SQL, indica uma requisição precisa de dados a serem extraídos a partir de uma base de dados. Por outras palavras, uma “query” é uma lista de elementos (campos) que contém os dados que desejamos obter. Exemplificando: “Quais as características dos incêndios verificados nos meses de Dezembro, em habitações, com origem no objeto X, num espaço origem Y atingindo um grau de propagação Z?”, sendo que X, Y e Z são variáveis correspondentes aos campos anteriormente definidos.

A partir da extração de dados de uma ou mais tabelas, é gerada uma nova tabela virtual (“view”), que contém os campos filtrados de acordo com os critérios especificados. Definimos uma “view” como uma tabela virtual porque, quando é gerada, não é armazenada em disco, mas apenas visualizada. Essa característica permite imprimi-la em papel ou torná-la uma tabela física pertencente à base de dados, gravando-a junto com as demais tabelas que constituem a estrutura da base de dados. O SQL permite também operar não apenas com dados existentes: é possível criar novas tabelas criando novos campos ou, ainda, formá-las por campos obtidos a partir de cálculos ou operações feitas em campos de outras tabelas. Essas tabelas são chamadas de “tabelas de base” e são físicas, ou seja, ao serem geradas são gravadas fisicamente na base de dados.

A linguagem SQL é um conjunto de comandos (ou instruções) que permitem gerar enunciados, ou seja, linhas de comandos compostas por uma ou mais instruções. Alguns comandos permitem ou até mesmo exigem o uso de parâmetros adicionais, chamados de cláusulas e predicados. Basicamente, todos os comandos do SQL são verbos em inglês (select, create, alter, etc.), e as cláusulas são preposições do mesmo idioma (from, as, by, in, etc.).

5.3.5. GRUPOS DE COMANDOS SQL

Os comandos do SQL são classificados em três grupos, de acordo com as suas funções principais:

DDL (Definition Data Language): são todos aqueles comandos usados para criar e alterar tabelas que compõem a base de dados, ou seja, os comandos que definem a estrutura da base de dados;

DML (Data Manipulation Language): pertencem a este grupo todos os comandos usados para extrair informações das tabelas, ou seja, para manipular os dados existentes;

DCL (Data Control Language): trata-se de um conjunto de comandos usado em sistemas multiusuário para definir privilégios de acesso aos dados de cada usuário. Os comandos de controlo de acesso aos dados são usados para implementar segurança e privacidade em base de dados.

5.3.6. SISTEMAS DE GESTÃO DE BASE DE DADOS RELACIONAIS (SGBDR)

Para utilizar as características e o funcionamento do SQL é preciso utilizar um Sistema de Gestão de Bancos de Dados Relacionais (SGBDR), isto é, usar um ambiente no qual possamos utilizar os comandos desta linguagem para manipular dados.

A discussão sobre qual é o melhor SGBDR é ampla e praticamente sem conclusão, pois há legiões de usuários prontos a jurar que o sistema que usam é o melhor que qualquer outro. De facto, no mercado existem diversos SGBDRs nos quais podemos operar o SQL.

Existem SGBDRs criados para trabalhar em servidores de redes locais (LANs), tais como Oracle, o Microsoft SQL Server, O Sybase.

Para realização da base de dados pretendida neste estudo foi utilizado o software ORACLE MySQL Workbench 5.2 CE. Trata-se de uma versão gratuita de fácil manuseamento e com um ambiente interativo permitindo a construção da base de dados sem necessidade do conhecimento de linguagem de programação, ou seja, o conhecimento dos conceitos chave sobre base de dados relacionais permite ao utilizador criar uma base de dados sem ter de escrever uma única linha de código. Este programa permite a criação das tabelas e relações entre elas num ambiente gráfico criando posteriormente o código a inserir na plataforma em que irá correr a base de dados.

5.4. APACHE E PHP

A camada de apresentação apresentada ao utilizador final das páginas Web consiste em linguagem HTML. Este código é servido a partir do servidor Apache onde se irá construir a página com os dados. No entanto, este não possui funcionalidades como por exemplo a de ligação à base de dados pelo que foi necessário recorrer à tecnologia PHP. Resumindo, a linguagem HTML não é mais do que texto estático que permite apresentar texto e imagens ao utilizador (aquilo que vemos no ecrã).

A linguagem PHP consiste numa biblioteca de funcionalidades (API – Interface de Programação de Aplicativos) permitindo tratar a informação dinamicamente, isto é, iterar sobre a informação existente no servidor MySQL. Uma vez que uma das funcionalidades desta linguagem é a possibilidade de conexão à base de dados, torna-se possível o acesso aos registos existentes na base de dados, podendo extrair a informação requerida pelo utilizador tornando, desta forma possível a sua apresentação.

Esta tecnologia permite a construção da página ao nível do servidor da informação a ser apresentada. Isto é, será gerada uma página com a informação existente na base de dados gerada por processos cíclicos criando código HTML. Podemos assim afirmar que criamos páginas PHP com HTML embutido, ou seja, a informação é extraída da base de dados e apresentada sob a forma de processos cíclicos.

Ao mesmo tempo as páginas criadas possuem artefactos estáticos apresentados através da linguagem HTML. Estes constituem o aspeto visual retribuído ao utilizador, sendo que, quando necessário aceder à informação existente na base de dados será a linguagem PHP a proceder à construção da página.

O servidor Apache permite correr estas linguagens transformando a página construída em HTML sendo este código interpretado pelo navegador (“browser”) que o usuário utiliza para aceder a este serviço Web.

Interligando os três servidores conseguimos montar uma plataforma que fornece um visual atrativo ao utilizador abstraindo-o de toda a lógica de processamento de dados e construção da página web inerentes (Figura 5.2).

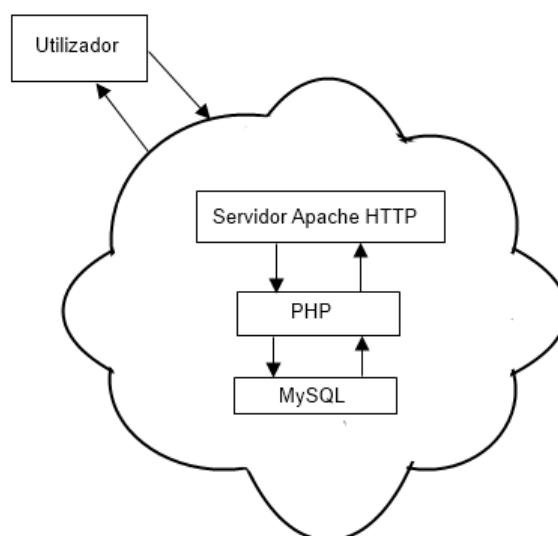


Fig.5.2 – Modelação da informação (interligação dos servidores)

Ao utilizador final será apresentado um aplicativo abstraindo-o de todo o processamento de dados quando este efetua uma operação no serviço Web. As operações/pedidos realizados são interpretados pela tecnologia Apache que efetuará o processamento dos dados existentes no SGBDR através da tecnologia PHP o qual devolve o resultado deste pedido traduzindo os dados num ambiente familiar e do dia-a-dia – o “browser” (Figura 5.3).

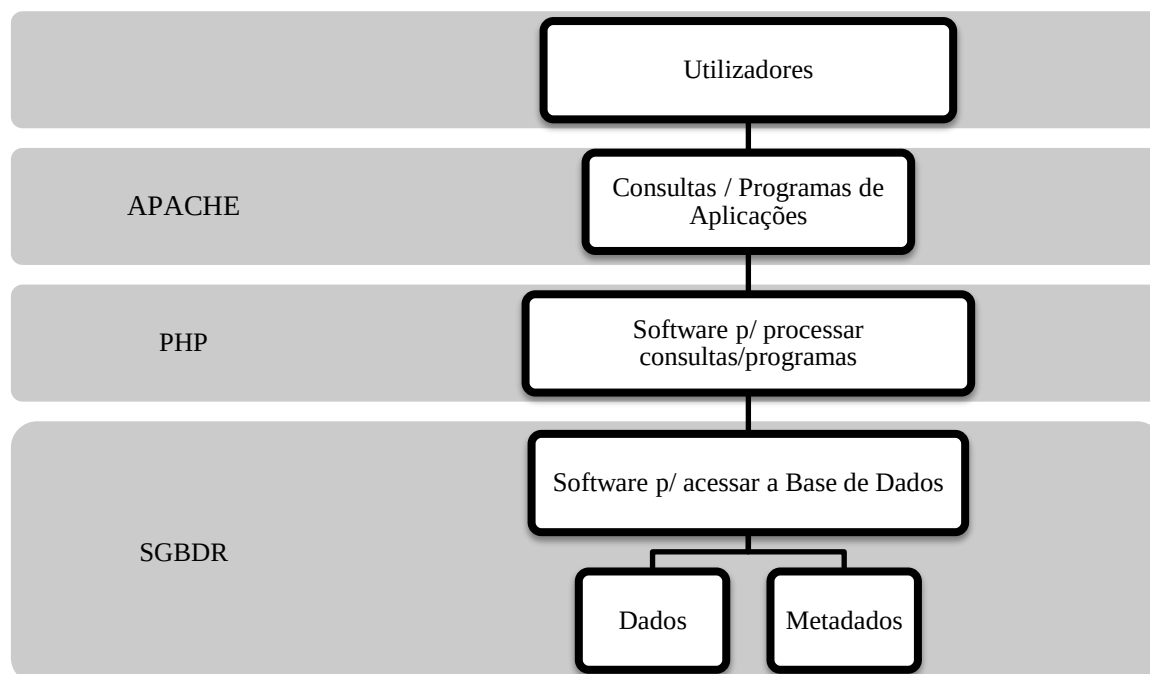


Fig.5.3 – Camadas de processos

5.5. IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO

5.5.1. CRIAÇÃO DO SERVIDOR WEB

Para a criação do servidor foi instalado o software “WampServer” que pode ser facilmente adquirido [40]. Este trata-se de um projeto “open source”, ou seja, com código aberto livre para usar (GNU - General Public License), (Figura 5.4).

O WampServer constitui um ambiente de desenvolvimento de páginas web para Windows, permitindo a criação de aplicações com Apache, PHP e bases de dados MySQL. A sigla WAMP deriva dos constituintes deste pacote de software (Windows, Apache, MySQL e PHP).



Fig.5.4 – Logótipo WampServer

Este software inclui uma ferramenta essencial, igualmente livre e de código aberto, escrito em linguagem PHP (“phpmyadmin”), que permite a administração da base de dados MySQL através de um ambiente em página web intuitivo e de fácil utilização. Através deste podemos executar tarefas na base de dados como criar, modificar ou remover tabelas, campos ou linhas.

Desta forma, foi criada a base de dados “bsb” no servidor (Figura 5.5).

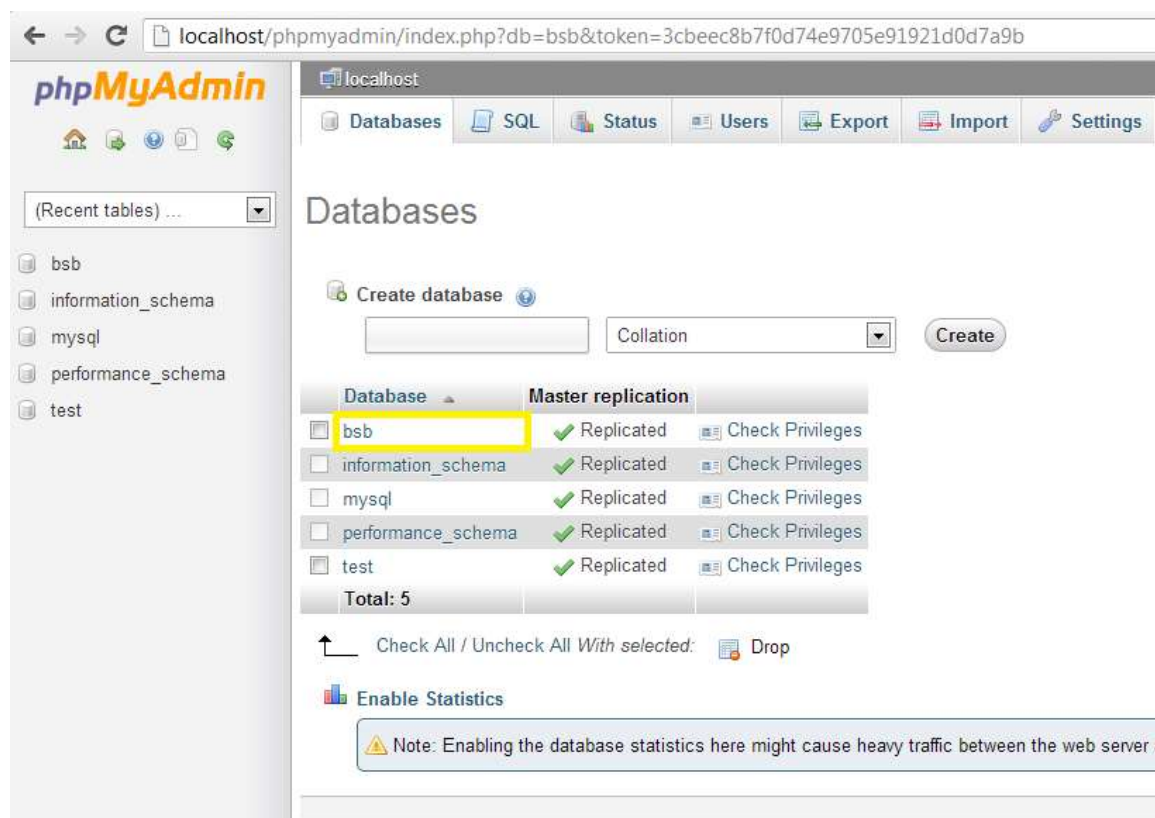


Fig.5.5 – “phpmyadmin” (Criação da base de dados ‘bsb’)

5.5.2. ARQUITECTURA DA BASE DE DADOS SQL WORKBENCH E IMPLEMENTAÇÃO NO SERVIDOR

Apesar do ambiente phpmyadmin proporcionado pelo servidor permitir a criação de tabelas, colunas e linhas, optou-se por realizar esta tarefa com o software Oracle MySQL Workbench que proporciona um ambiente gráfico intuitivo de mais fácil compreensão das relações entre tabelas e colunas, permitindo posteriormente realizar “Forward Engineering” o que consiste na tradução do diagrama de relações das tabelas e colunas da base de dados em código MySQL, carregando-o no servidor.

Foram então criadas as tabelas:

- alertas
- categorias
- causa
- corporacoes
- danos
- edificios
- espacos_origem
- extincoes
- localidades
- meios
- objectos_origem
- ocorrencias
- ocupacoes
- processos
- processos_corporacoes
- processos_propriedades_adicionais
- propagacoes
- propriedades
- propriedades_adicionais
- tipos_corporacao

A tabela “processos” apresenta-se como tabela central do nosso esquema relacional. Nesta fica retida a informação unívoca que caracteriza cada ocorrência registada, ou seja, hora de saída, hora de chegada e hora de conclusão dos trabalhos do corpo de bombeiros que se deslocou em operação de socorro. A esta tabela irão ser criadas as relações diretas ou indiretas às restantes tabelas em que a informação de cada campo ficou registada.

Em seguida foram definidas as relações entre tabelas. Estas podem ser classificadas como identificáveis ou não, em ambos os casos com relações de colunas do tipo: um para um (1:1); um para n (1:n) e n para m (n:m).

Desta forma relacionam-se diretamente à tabela “processos”, para cada registo, a informação retida nas n colunas existentes nas tabelas “alertas”, “ocorrencias”, “propriedades” e “localidades”, isto é, a informação de base definida relativamente aos n tipos de alertas, n tipos de ocorrências, n propriedades do incêndio e n localidades ficaram associadas a um único processo.

As tabelas “alertas” e “ocorrencias” contêm informação relativa aos n tipos de ocorrências, identificados pelos códigos designados pela ANPC segunda a NOP 3101/12, e aos n canais de comunicação do alerta de incêndio. Estas informações relacionam-se com a tabela “processos” com uma relação 1: n , ou seja, a cada processo corresponde um certo tipo de ocorrência em que o alerta foi dado por um determinado canal de comunicação embora um mesmo tipo de ocorrência possa ser respeitante a vários processos.

Quanto à ligação da tabela “corporacoes” com a tabela “processos” foi necessário criar uma tabela intermédia com relações identificáveis entre estas, pois existe um número finito de corporações de um determinado tipo, ou seja, cada tipo de corporação (Bombeiros Profissionais, Bombeiros Municipais, Bombeiros Voluntários, Socorro Médico, Polícia, etc.) pode estar associado n vezes às corporações identificadas na tabela “corporacoes”. As n corporações estão associadas a um determinado processo, sendo que em cada relação definida é registada a alocação de recursos, para esse processo, do número de viaturas e elementos deslocados assim como o número de feridos e mortos da corporação que interveio.

Associado à tabela “localidades” é criado um registo com a informação da rua, número, código postal e freguesia em que a ocorrência é registada. Para cada local definido é criada a identificação de um determinado edifício informação esta retida na tabela “edificios” com uma relação à tabela localidades de 1: n . Para cada edifício foi criada a relação não identificável com a tabela “ocupacoes”, podendo assim um determinado edifício possuir n ocupações diferentes.

A tabela “propriedades” faz um elo de ligação entre um determinado processo e a informação retida nas tabelas “espacos_origem”, “causa”, “objectos_origem”, “danos”, “extincoes”, “meios” e “propagacoes”. Quanto à tabela “danos” será criado um registo de preenchimento de texto livre em que se introduz os danos materiais decorrentes de uma determinada ocorrência. Quanto às restantes trata-se de propriedades pré-definidas inseridas nos dados de fundação de criação da base de dados. Estas relacionam-se então com uma relação não identificável de 1: n com a tabela “propriedades” que criará o elo de ligação com um determinado processo ficando cada característica indicada a si associada.

O diagrama apresentado na Figura 5.6 permite visualizar mais facilmente a orgânica de funcionamento e relacionamentos da informação na base de dados.

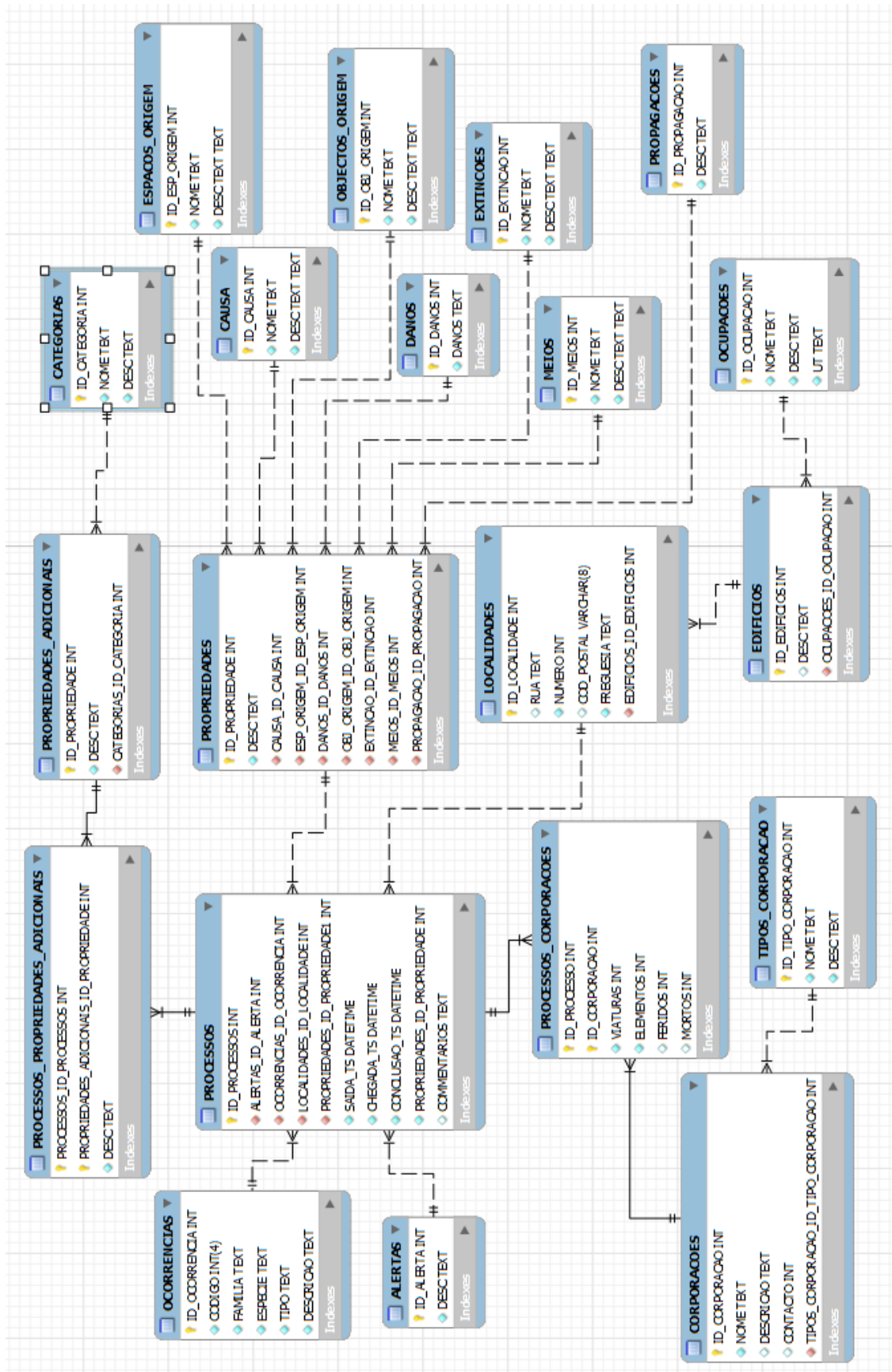


Fig.5.6 – Diagrama da Base de Dados no MySQL WorkBench

A aplicação MySQL Workbench permite carregar o código MySQL criado graficamente no servidor já existente, através da funcionalidade “Forward Engineer...”, das tabelas definidas e outros artefactos. Estes foram carregados na base de dados “bsb” previamente criada no servidor (Figura 5.7).

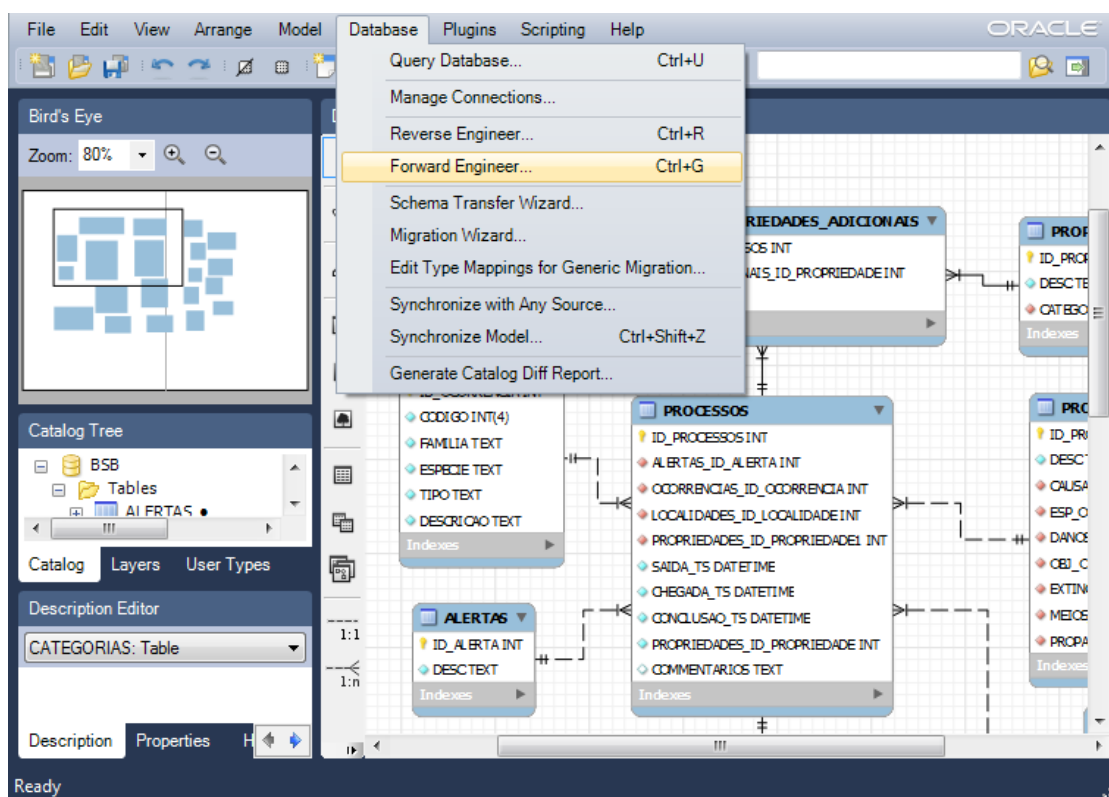


Fig.5.7 – MySQL WorkBench (“Forward Engineer...”)

De forma a poder realizar este procedimento foi necessário definir uma ligação desta aplicação ao servidor. Uma vez que se trata de um servidor instalado na máquina local apenas foi necessário indicar o nome da base de dados já criada no servidor (“bsb”) como mostra a Figura 5.8.

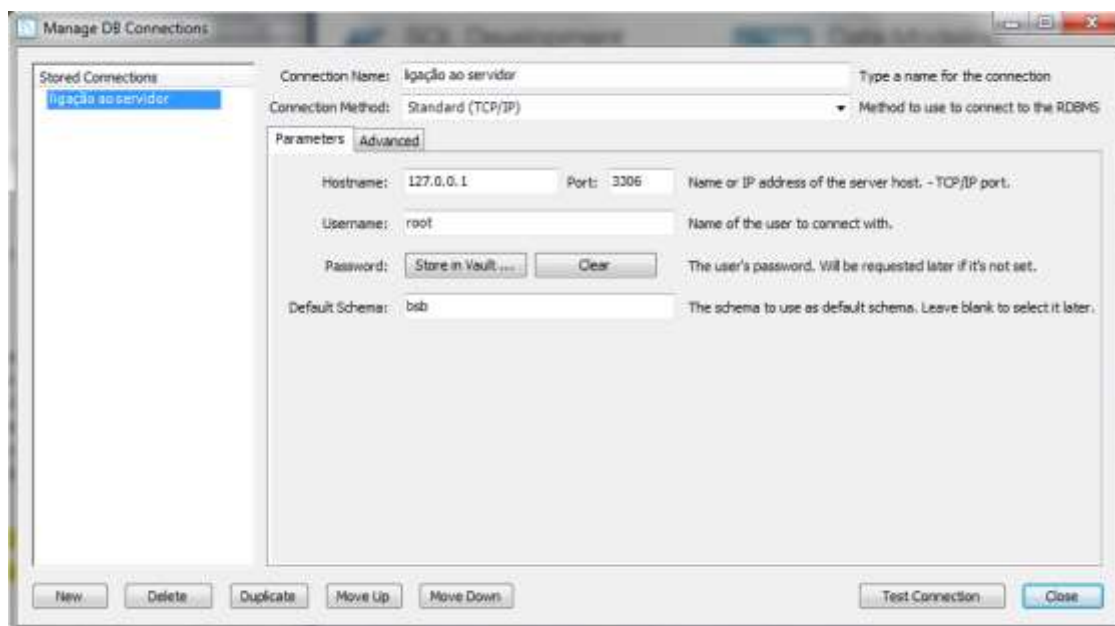


Fig.5.8 – MySQL WorkBench (Criação da ligação ao servidor WAMP)

Uma vez definidas as tabelas da base de dados no servidor foram introduzidos os dados de fundação através da funcionalidade administrativa de base de dados do servidor phpmyadmin. Os dados de fundação introduzem-se sobre a forma de linhas (registos) nas tabelas em que a informação será fixa e de escolha opcional entre as existentes definidas pelo administrador.

A introdução de linhas foi feita através desta aplicação web que permite a geração do código em linguagem MySQL necessário para realizar esta tarefa. Tomou-se como exemplo explicativo a introdução das opções possíveis quanto ao canal de comunicação utilizado para ser dado o alerta de incêndio: 112; particular; SADI.

Assim serão inseridas linhas (opções) na tabela “alertas” com informação a reter nas diferentes colunas que a constituem (Figura 5.9).

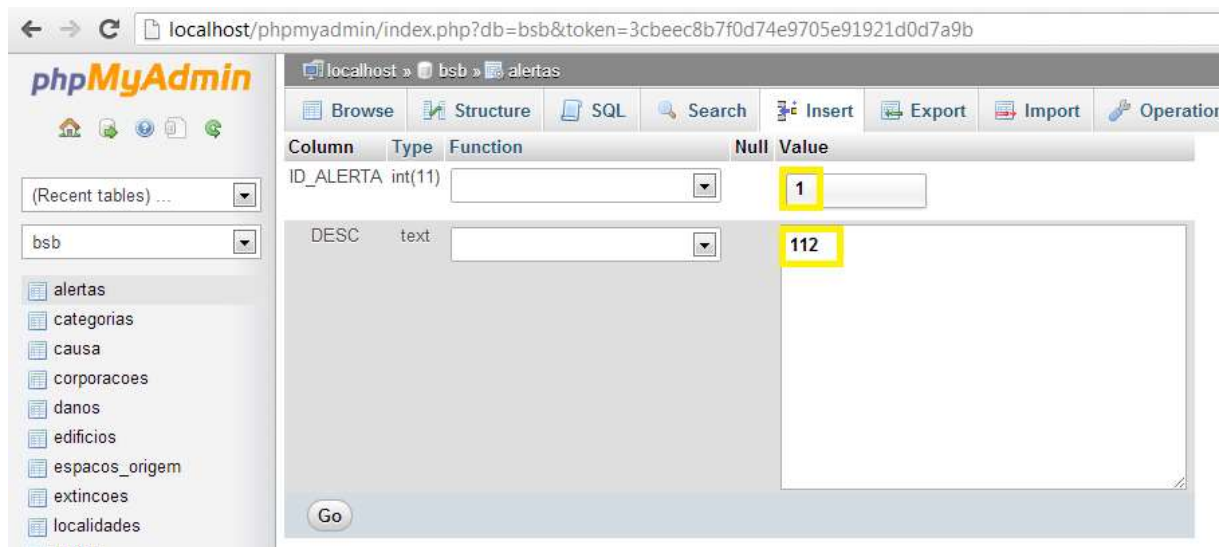


Fig.5.9 – “phpmyadmin” (inserir linhas nas tabelas de informação definida pelo administrador)

Paralelamente este aplicativo transforma a ação pretendida na seguinte linguagem MySQL:

- INSERT INTO `bsb`.`alertas` (`ID\_ALERTA`, `DESC`) VALUES ('1', '112');
- INSERT INTO `bsb`.`alertas` (`ID\_ALERTA`, `DESC`) VALUES ('2', 'Particular');
- INSERT INTO `bsb`.`alertas` (`ID\_ALERTA`, `DESC`) VALUES ('3', 'SADI');

O código de linguagem bastante perceptível irá inserir na base de dados “bsb” tabela “alertas” relativamente às colunas indicadas a informação respetiva indicada à frente da função VALUES.

Obtemos assim a informação base inserida na tabela “alertas”. O mesmo procedimento foi feito no preenchimento das tabelas “causa”, “corporacoes”, “espacos_origem”, “extincoes”, “meios”, “objectos_origem”, “ocorrencias”, “ocupacoes”, “propagacoes”, “tipos_corporacao”.

Estas tabelas têm a possibilidade de crescer se assim pretendido pelo administrador. De facto, uma base de dados encontra-se em constante crescimento. De facto a arquitetura definida nesta base de dados irá criar um registo de todos os edificios em que ocorrem incêndios com a informação relativa à sua ocupação, isto quer dizer que quando tiver ocorrido um incêndio em cada edificio da cidade do Porto, na tabela “edificios” estará a informação relativa a todos os edificios do Porto e respetivos fins de utilização.

5.5.3. CRIAR PÁGINAS WEB

Com o intuito de cumprir o objetivo proposto foi criada a árvore de ficheiros definida na Figura 5.10. Nestes ficheiros consta o código de processamento a ser interpretado pelos servidores que realizará os pedidos feitos pelo utilizador enquanto navega pela aplicação.

Antes da criação dos ficheiros com as páginas que irão ser geradas e apresentadas ao utilizador, foi criado o ficheiro auxiliar denominado “db.inc”. Neste primeiro consta a informação que contém as credenciais de acesso ao servidor MySQL. Foi então criada a página principal ou “Index” onde serão apresentados os processos que existirem em base de dados no momento de acesso. Esta página contém dois links para duas novas páginas “view_processo.php” e “create_processo.php”. A primeira gera as informações detalhadas do respetivo processo, a segunda leva para uma página de formulário de criação de um novo processo onde são apresentados os campos de preenchimento. Ao carregar no botão “Submeter” o utilizador requer o código de inserção dos dados descrito no ficheiro auxiliar “create_processo_db.php”. A Figura 5.10 descreve a árvore de ficheiros e ligações entre eles.

O código fonte que permitiu criar a página “Index” (view_tbl_processos.php) encontra-se no Anexo E.

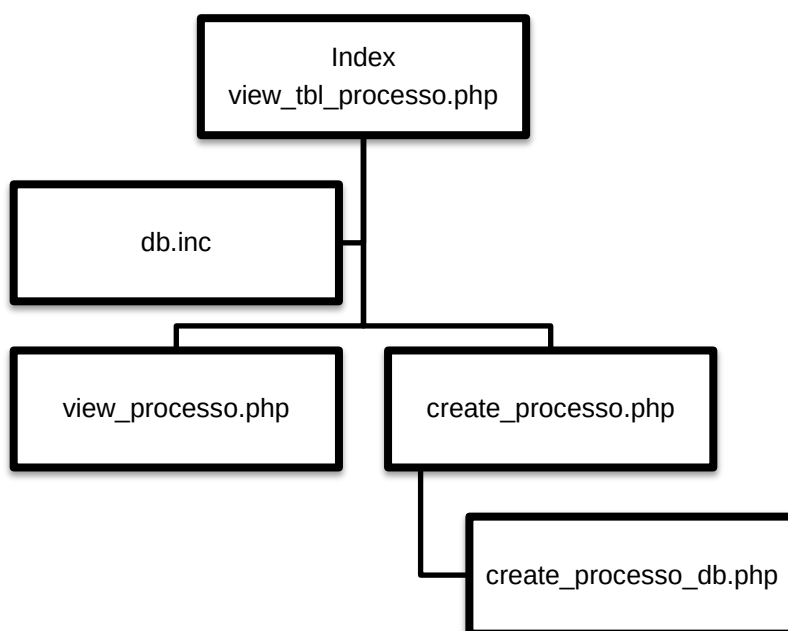


Fig.5.10 – Mapa das páginas criadas

5.5.4. INTERFACE UTILIZADOR

Fica assim criado um servidor Web possibilitando a manipulação dos dados registados relativamente às ocorrências de incêndios registados no BSB do Porto. Disponibiliza-se um ambiente de fácil utilização que permite o armazenamento da informação registada podendo esta ser reaproveitada. O processo atual de registo encontra-se sobrecarregado e limitado à instituição. A criação deste serviço Web permite a expansão do mesmo a qualquer dispositivo com ligação à internet.

Este serviço encontra-se composto por três páginas Web distintas (Figura 5.11):

- Index
- Ver Processo
- Criar Processo

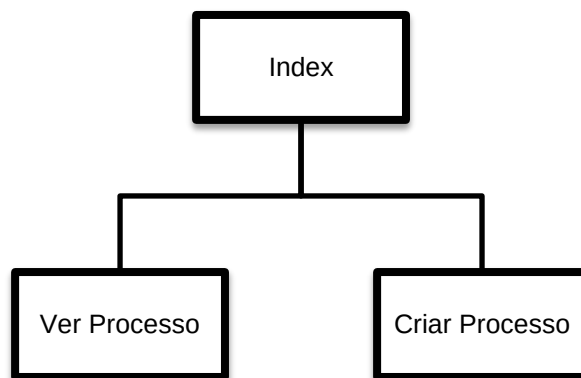


Fig.5.11 – Mapa do serviço Web

Na página principal (Index) encontram-se disponíveis os registos inseridos na base de dados sendo apresentada a informação relativa à origem do alerta, ao tipo de ocorrência segundo a NOP 3101/12, o local, composto pela informação sobre rua, número, código postal e freguesia e as horas de saída da guarnição, de chegada ao local e de conclusão dos trabalhos (Figura 5.12).

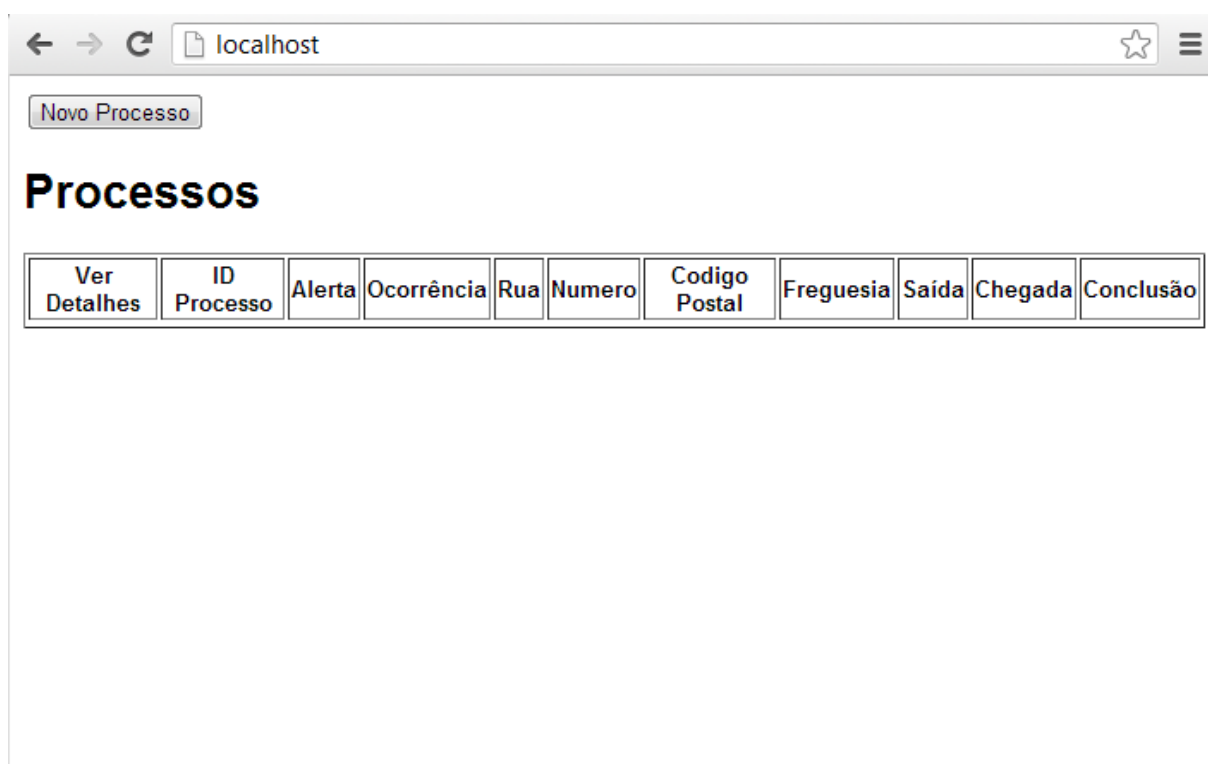


Fig.5.12 – Página inicial do serviço Web sem processos em base de dados (view_tbl_processos.php)

Através do Index é possível criar um novo processo através do botão “Criar Processo” que leva o utilizador a uma nova página Web com campos de preenchimento. Estes campos são apresentados segundo a informação que a base de dados disponibiliza garantindo desta forma, a qualidade e uniformidade da mesma para poder mais tarde ser reutilizada (Figura 5.13).

Ao “Submeter” o processo os dados são inseridos nas respetivas tabelas constantes em base de dados, passando a essa informação a ser processada quando carregamos a página inicial onde são apresentados os processos registados. Desta forma, será apresentada a página que demonstra a Figura 5.14.

A visualização dos detalhes sobre cada processo (registo) está acessível através do botão “Ver processo”. Este ao ser acedido construirá uma nova página onde se disponibiliza toda a informação registada nesse mesmo processo. Após a visualização dos detalhes é possível regressar à página principal através do botão “Ver todos” (Figura 5.15).

Criar um novo processo:

Incidente

Hora de Saída do Quartel:
Hora de Chegada ao Incidente:
Hora de Confusão dos Trabalhos:
Alerta:
Código ANPC:

Localidade

Rua:
Número:
Código Postal:
Freguesia:
Tipo de Ocupação do Edifício:

Detalhes da Ocorrência

Causa:
Espaço de origem:
Danos:
Propagação:
Objecto da Origem:
Extinção:

Recursos

Meios:
Corporação 1:
Número de Viaturas:
Número de Elementos:
Número de Feridos:
Número de Mortos:
Corporação 2:
Número de Viaturas:
Número de Elementos:
Número de Feridos:
Número de Mortos:

Fig.5.13 – Página criar processo do serviço Web (create_processo.php)

Novo Processo

Processos

Ver Detalhes	ID Processo	Alerta	Ocorrência	Rua	Numero	Codigo Postal	Freguesia	Saída	Chegada	Conclusão
Ver Processo	1	112	1401	Rua de Teste	9	4500-123	Cedofeita	2013-04-21 08:32:00	2013-04-21 08:35:00	2013-04-21 09:30:00

Fig.5.14 – Página inicial do serviço Web com processos em base de dados (view_tbl_processos.php)

Processo 1 :

Ver todos

Incidente

Hora de Saída do Quartel: 2013-04-21 08:32:00
 Hora de Chegada ao Incidente: 2013-04-21 08:35:00
 Hora de Conclusão dos Trabalhos: 2013-04-21 09:30:00
 Alerta: 112
 Código ANPC: 1401

Localidade

Rua: Rua de Teste
 Numero: 9
 Código Postal: 4500-123
 Freguesia: Cedofeita
 Tipo de Ocupação do Edifício: Habitação

Detalhes da Ocorrência

Causa: Descuido
 Espaço de origem: Cozinha
 Danos: recheio da cozinha
 Propagação: Compartimento Origem
 Objecto de Origem: Fogão
 Extinção: Bombeiros

Recursos

Meios: Agulhetas
 Corporações: BSB - Porto
 Numero de Viaturas: 2
 Numero de Elementos: 9
 Numero de Feridos: 0
 Numero de Mortos: 0

Fig.5.15 – Página “Ver processo” do serviço Web (view_processo.php)

6

CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

6.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tal como nos estudos anteriores, constata-se a falta de centralização da informação de forma integrada sobre as ocorrências de incêndios em meio urbano. Em síntese do que já foi dito, o registo deste histórico permite o conhecimento da realidade possibilitando a realização de estudos.

No decorrer do levantamento, foi possível verificar que a informação registada nos relatórios de incêndio por vezes é escassa. Este facto deve-se muitas vezes ao estado de destruição da envolvente após o incêndio pelo que se sugere um maior cuidado na investigação das causas dos incêndios e no relato das consequências e circunstâncias envolventes das ocorrências, se possível, através da criação de equipas especializadas. Desta forma, será possível atuar de forma objetiva com o intuito de diminuir os efeitos dos incêndios.

Este estudo incide após ou durante a implementação da legislação atual de Segurança Contra Incêndio em Edifícios. Este estudo complementa os estudos anteriores para uma legislação em vigor anterior ao período deste estudo registando-se, casualmente ou não, uma diminuição em termos globais das médias de incêndios anuais registados quando comparado com os estudos anteriores. Este facto reflete aparentemente o bom caminho da SCIE em Portugal tomado nas últimas duas décadas.

Verificam-se igualmente diminuições nas baixas relativas aos corpos de bombeiros pelo que se pode concluir que estes se encontram hoje melhor equipados e preparados para combater os incêndios.

Sintetizando, relativamente à cidade do Porto, são válidas as seguintes afirmações acerca de incêndios em edifícios:

- Verificou-se que os alertas correspondentes a falsos alarmes não sofreram uma variação significativa acompanhado de um ligeiro aumento de alarmes infundados. Registam-se assim, em média 3 falsos alarmes e 3 alarmes infundados por mês;
Este registo engloba 32 falsos alarmes em que apenas 2 corresponderam a incêndios reais, facto relacionado com a falta de manutenção dos equipamentos de SADI;
- Tal como no estudo anterior registaram-se mais de metade dos sinistros em edifícios de habitação;
- Apurou-se que a percentagem de ocorrências em edifícios devolutos ou abandonados não sofreu variação quando comparado com o estudo anterior. Mantém-se a necessidade de vedar o acesso a este tipo de edifícios acompanhado de medidas de reinserção da população sem abrigo e de toxicodependentes na sociedade, sendo estes normalmente os responsáveis de grande parte destas situações;

- Registou-se ainda uma tendência crescente na percentagem de relatórios em que a causa do incêndio não foi identificada (36,89%). Esta reflete a falta de profissionais especializados na investigação das causas dos incêndios como outrora existiu. De facto, este é um dos parâmetros mais importantes a identificar para o tema da SCIE;
- Verifica-se ainda um grau de incidência mais elevado nas freguesias do centro histórico da cidade, notando-se já algumas melhorias, relacionadas ou não, com os projetos de intervenção na reabilitação do parque habitacional em execução nesta zona.

6.2. POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DO MODELO DESENVOLVIDO

Apresenta-se um modelo de fácil implementação sem necessidade de aquisição de novos equipamentos uma vez que apenas será necessário uma ligação à internet para aceder a este aplicativo.

A implementação deste projeto implica o alojamento do aplicativo em servidores com capacidade suficiente de alojamento para a quantidade de dados que terá de ser armazenada e processada.

Uma vez que se pretende o registo das ocorrências de incêndio registados pelo BSB do Porto, este aplicativo não necessitará de grandes infraestruturas além de um servidor dedicado 24/7 (24 horas, 7 dias da semana). Presume-se que uma cooperação entre o Centro de Informática Professor Correia de Araújo (CICA) localizado nas instalações da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, seria o suficiente já que este possui a estrutura de equipamentos necessários ao funcionamento do mesmo.

A vantagem de uma base de dados é que ela se encontra em constante crescimento, ou seja, não se trata de um modelo restrito ao propósito para o qual foi criada. Desta forma, é possível adaptar esta criação às necessidades futuras. Além disto, através das tecnologias utilizadas será possível implementar um sistema de acesso, através de contas de utilizador, atribuindo privilégios relativamente à manipulação dos dados. Torna-se assim possível controlar a qualidade da informação inserida na base de dados garantindo a objetividade necessária inerente à ciência estatística.

Realça-se a capacidade de expansão da base de dados quanto ao tipo de ocorrências registado. De facto, se assim for pretendido, poderá ser expandida a estrutura de registo de ocorrências além de incêndios englobando as restantes famílias de ocorrências registadas pelo BSB do Porto apresentado no Capítulo 3, Quadro 3.1.

A linguagem “php” permite ainda a criação de gráficos. Isto permitirá que toda a análise estatística apresentada ao longo do Capítulo 4, efetuada através do software Microsoft Office Excel, seja produzida “instantaneamente” e acessível em qualquer momento. Além disso esta linguagem permite a notificação de utilizadores via correio eletrónico, podendo desta forma ser implementado um sistema de alertas pré definindo parâmetros de satisfação, isto é, um administrador poderá ser alertado por este serviço caso se verifique uma variação percentual de ocorrências de uma determinada espécie pré-definida. Esta funcionalidade aumenta a capacidade de controlo de atuar no tema da SCIE.

A acessibilidade a este tipo de estatística permite a otimização de políticas de governação aos diferentes níveis hierárquicos (local, distrital, agrupamento distrital e nacional) a que a informação se disponibiliza. Esta gestão deverá ser moldada ao funcionalismo dos Corpos de Bombeiros quando analisada a nível local partindo para o nível regulamentar quando associado à gestão a nível Nacional.

Torna-se desta forma possível conhecer a realidade no momento podendo-se atuar na prevenção e controle através de conhecimento fundamentado. De facto, este modelo como se encontra implementado em sistemas informáticos com altos níveis de processamento de dados permite uma avaliação estatística em tempo real.

Através das modificações necessárias e adaptação deste modelo seria ainda possível adotar o mesmo no registo de ocorrências de todas as forças de autoridade reguladas pela Autoridade Nacional de Proteção Civil (Corpos de Bombeiros, Forças de Segurança, Forças Armadas, Autoridades Marítima e ~~Aeronáutica~~Aeronáutica, INEM e demais serviços de saúde e Sapadores Florestais).

Apesar de tudo, este modelo apresenta limitações técnicas pois quanto maior for a base de dados, melhor terá de ser a capacidade dos servidores onde esta se encontrar alojada. A expansão deste sistema a nível nacional já envolveria uma outra dimensão a nível de custos.

6.3. PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO A NÍVEL NACIONAL

Neste subcapítulo o autor sugere uma orgânica funcional possível para implementação deste sistema de registo de ocorrências dos Corpos de Bombeiros a nível nacional.

Desta forma, sugere-se uma correta definição de hierarquias de acesso às informações introduzidas neste sistema de base de dados. Este será possível pela definição de um sistema de acesso autorizado obrigatório. Assim serão definidos privilégios de manipulação dos dados consoante as entidades.

O autor sugere desta forma a livre introdução de ocorrências por parte dos vários corpos de bombeiros existentes em Portugal, profissionais, municipais ou voluntários. Estes deverão ser armazenados em base de dados temporária sendo apenas introduzidos na base de dados principal quando aprovados pelo Comando Distrital de Operações de Socorro (CDOS). Desta forma é possível controlar a inserção de ocorrências repetidas ou com dados errados. Esta informação será igualmente acessível pelos Agrupamentos Distritais de Operações de Socorro (CADIS) e pelo Comando Nacional de Operações de Socorro (CNOS).

A gestão da informação ficará a cargo dos Comandos Operacionais de diferentes níveis podendo estes produzir documentos estatísticos sobre ocorrências e boletins informativos. Estes podem assim conhecer a realidade no seu campo de atuação seja ao nível de Distrito (CDOS), Agrupamento Distrital (CADIS), ou Nacional (CNOS).

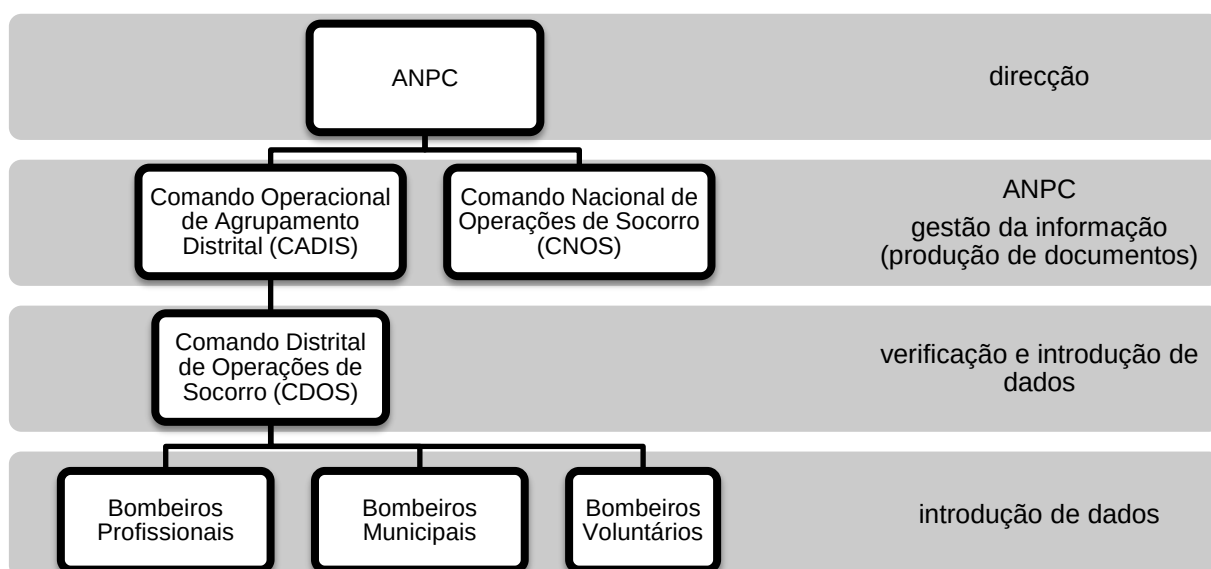


Fig.6.1 – Organização Hierárquica Funcional

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] E. Bland, Richard. *America Burning*. 04/03/1973. <http://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/publications/fa-264.pdf>. 05/03/2013.
- [2] Federal Emergency Management Agency. *Fire in the United States 2003-2007*. Outubro de 2009. http://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/statistics/fa_325.pdf. 12/03/2013.
- [3] http://en.wikipedia.org/wiki/National_Fire_Incident_Reporting_System. 10/03/2013.
- [4] Federal Emergency Management Agency. *Uses of NFIRS – The Many Uses of the National Fire Incident Reporting System*. Junho de 1997. <http://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/publications/nfirsuse.pdf>. 21/03/2013.
- [5] Federal Emergency Management Agency. *Establishing a Relationship Between Alcohol and Casualties of Fires*. Julho de 2003. <http://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/statistics/v3i3.pdf>. 25/03/2013.
- [6] Federal Emergency Management Agency. *Civilian Fire Injuries in Residential Buildings 2009-2011. Volume 14, Issue 1*. Março de 2013. <http://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/statistics/v14i1.pdf>. 25/03/2013.
- [7] Federal Emergency Management Agency. *Fire Risk to Children in 2007. Volume 11, Issue 9*. Fevereiro de 2011. <http://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/statistics/v11i9.pdf>. 25/03/2013.
- [8] Federal Emergency Management Agency. *Fire Risk to Older Adults in 2007. Volume 11, Issue 10*. Fevereiro de 2011. <http://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/statistics/v11i10.pdf>. 25/03/2013.
- [9] Federal Emergency Management Agency. *Residential Building Fires Involving Individuals with Mental Disabilities. Volume 12, Issue 5*. Junho de 2011. <http://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/statistics/v12i5.pdf>. 25/03/2013.
- [10] Federal Emergency Management Agency. *Residential Building Fires Involving Individuals with Physical Disabilities. Volume 12, Issue 6*. Junho de 2011. <http://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/statistics/v12i6.pdf>. 25/03/2013.
- [11] Federal Emergency Management Agency. *Cooking Fires in Residential Building (2008-2010). Volume 13, Issue 12*. Janeiro de 2013. <http://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/statistics/v13i12.pdf>. 25/03/2013.
- [12] Federal Emergency Management Agency. *Clothes Dryer Fires in Residential Building (2008-2010). Volume 13, Issue 7*. Agosto de 2012. <http://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/statistics/v13i7.pdf>. 25/03/2013.
- [13] Federal Emergency Management Agency. *Fire Department Fire Run Profile. Volume 7, Issue 3*. Dezembro de 2007. <http://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/statistics/v7i3.pdf>. 25/03/2013.
- [14] Federal Emergency Management Agency. *Fire Department Overall Run Profile. Volume 7, Issue 4*. Dezembro de 2007. <http://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/statistics/v7i4.pdf>. 25/03/2013.
- [15] Federal Emergency Management Agency. *Fire-Related Firefighter Injuries Reported to NFIRS. Volume 11, Issue 7*. Fevereiro de 2011. <http://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/statistics/v11i7.pdf>. 25/03/2013.
- [16] Federal Emergency Management Agency. *Heating Fires in Residential Building (2008-2010). Volume 13, Issue 8*. Janeiro de 2013. <http://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/statistics/v13i8.pdf>. 25/03/2013.

- [17] Federal Emergency Management Agency. *Smoking-Related Fires in Residential Building (2008-2010)*. Volume 13, Issue 6. Junho de 2012. <http://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/statistics/v13i6.pdf>. 25/03/2013.
- [18] <http://www.afac.com.au/who>. 27/03/2013.
- [19] http://knowledgeweb.afac.com.au/data#national_fire_statistics. 27/03/2013.
- [20] http://knowledgeweb.afac.com.au/data/national_data. 27/03/2013.
- [21] Fire & Rescue NSW. *Annual Report 2011/2012 – Gearing up for the future*. Outubro de 2012. http://www.fire.nsw.gov.au/gallery/files/pdf/annual_reports/annual_report_2011_12.pdf. 26/03/2013.
- [22] <http://www.firesafe.org.uk/fire-safety-statistics-for-the-united-kingdom/>. 28/03/2013.
- [23] Department for Communities and Local Government. *Incident Recording System – Questions and Lists. Version 1.6 – (XML Schemas v1-0p)*. Julho de 2012. [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/11806/Incident_Recording_System - Questions and Lists - Version 1.6 - XML Schemas v1-0p in use from April 2012.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/11806/Incident_Recording_System_-_Questions_and_Lists_-_Version_1.6_-_XML_Schemas_v1-0p_in_use_from_April_2012.pdf). 29/03/2013.
- [24] Department for Communities and Local Government. *Fire statistics – Great Britain, 2011 to 2012*. Dezembro de 2012. <https://www.gov.uk/government/publications/fire-statistics-great-britain-2011-to-2012>. 29/03/2013.
- [25] <http://www.cm-lisboa.pt/municipio/historia/historial-das-catastrofes-de-lisboa/1988-incendio-do-chiado>. 02/04/2013
- [26] Ministério da Administração Interna. *Decreto-Lei n.º 64/90, de 21 de Fevereiro - Regulamento de Segurança Contra Incêndios em Edifícios de Habitação*, 1990.
- [27] Ministério da Administração Interna. *Decreto-Lei n.º 8/89, de 21 de Março – Medidas de Segurança contra incêndio em estabelecimentos hoteleiros, Anexo II*, 1989.
- [28] Ministério da Administração Interna. *Decreto-Lei n.º 61/90, de 15 de Fevereiro – Normas de Segurança Contra Riscos de Incêndio a aplicar em estabelecimentos Comerciais*, 1990.
- [29] Ministério da Administração Interna. *Recomendação do Conselho de Ministros n.º 31/89, de 15 de Setembro*, 1989.
- [30] Ministério da Administração Interna. *Decreto-Lei n.º 425/89, de 6 de Dezembro – Medidas cautelares de Segurança Contra Incêndio em centros urbanos antigos*, 1989.
- [31] Ministério da Administração Interna. *Decreto-Lei n.º 243/86, de 20 de Agosto – Regulamento Geral de Higiene e Segurança do Trabalho nos Estabelecimentos Comerciais, de Escritórios e de Serviços*, 1986.
- [32] Ministério da Administração Interna. *Decreto-Lei n.º 38382/51, de 7 de Agosto – Regulamento Geral de Edificações Urbanas*, 1951.
- [33] Ministério da Administração Interna. *Decreto-Lei n.º 42662/59, de 20 de Novembro – Regulamento das Condições Técnicas e de Segurança dos Recintos de Espetáculos e Divertimentos Públicos*, 1959.
- [34] Ministério da Administração Interna. *Portaria n.º 53/71, de 3 de Fevereiro, e Portaria 702/80 de 20 de Setembro – Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho em Estabelecimentos Industriais*, 1971.

- [35] Ministério da Administração Interna. *Decreto-Lei n.º 46923/66 e Decreto-Lei n.º 46924/66, ambos de 28 de Março – Regulamento de Instalações e laboração dos estabelecimentos industriais*, 1966.
- [36] Pereira, Paulo. *Incêndios em Edifícios na Cidade do Porto*. Dissertação de Mestrado, FEUP, 1993.
- [37] Primo, Vítor Martins. *Trabalhos Precedentes*. In *Análise estatística dos incêndios em edifícios no Porto, 1996-2006*. Dissertação de Mestrado, LNEC-FTCUC, 2008.
- [38] Primo, Vítor Martins. *Análise estatística dos incêndios em edifícios no Porto, 1996-2006*. Dissertação de Mestrado, LNEC-FTCUC, 2008.
- [39] Autoridade Nacional de Protecção Civil. *Norma Operacional Permanente 3101/2012 – Classificação de Ocorrências*, 05/06/2012.
- [40] <http://www.wampserver.com/en/>. 10/06/2013.

BIBLIOGRAFIA

- Ministério da Administração Interna. *Decreto-Lei n.º 60/2007, de 4 de Setembro – Regime Jurídico da Urbanização e Edificação*, 2007.
- Ministério da Administração Interna. *Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro – Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios*, 2008.
- Ministério da Administração Interna. *Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro – Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios*, 2008.
- Ministério da Administração Interna. *Despacho n.º 2074/2009, de 15 de Janeiro – Critérios técnicos para determinação da densidade de carga de incêndio modificada previsto no n.º 4 do artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro*, 2009.
- Ministério da Administração Interna. *Despacho n.º 610/2009, de 8 de Junho – Regulamenta o funcionamento do sistema informático previsto no n.º 2 do artigo 32.º do Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro*, 2009.
- Ministério da Administração Interna. *Despacho n.º 10738/2011, de 30 de Agosto – Regulamento para acreditação dos técnicos responsáveis pela comercialização, instalação e manutenção de produtos e equipamentos de Segurança Contra Incêndio em Edifícios*, 2011.
- Ministério da Administração Interna. *Decreto-Lei n.º 134/2006, de 25 de Julho – Sistema Integrado de Operações de Protecção Civil*, 2006.
- Ministério da Administração Interna. *Decreto-Lei n.º 72/2013, de 31 de Maio – Alterações ao modelo de organização da ANPC*, 2013.
- Ministério da Administração Interna. *Decreto-Lei n.º 75/2007, de 29 de Março – Lei Orgânica da Autoridade Nacional de Protecção Civil*, 2007.
- Ministério da Administração Interna. *Decreto-Lei n.º 247/2007, de 27 de Junho – Regime Jurídico dos Corpos de Bombeiros*, 2007.

ANEXOS

Os anexos referenciados ao longo da dissertação encontram-se disponíveis ao leitor em suporte digital através do disco (CD) que acompanha este trabalho.

- Anexo A
- Anexo B
- Anexo C
- Anexo D
- Anexo E

