

**Estado da arte da S.C.I.E. desde 1951 a 2008 e a sua
Aplicação como Especialidade da Engenharia**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Carlos Avelino Ferreira Borges

MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL



UNIVERSIDADE da MADEIRA

A Nossa Universidade

www.uma.pt

Setembro | 2012

T/M Uma
62
BOR Est

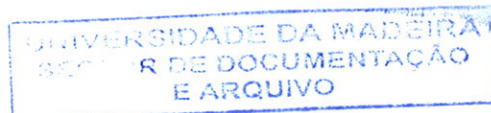
71550

**Estado da arte da S.C.I.E. desde 1951 a 2008 e a sua
Aplicação como Especialidade da Engenharia**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Carlos Avelino Ferreira Borges

MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL



ORIENTAÇÃO
José Carlos Marques

Carlos Borges

**Estado da arte da S.C.I.E. desde
1951 a 2008 e a sua aplicação como
especialidade da Engenharia**

Dissertação apresentada à Universidade da Madeira para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil realizada sob a orientação científica do Professor Doutor José Carlos Marques do Centro de Ciências Exactas e da Engenharia da Universidade da Madeira.

Agradecimentos

Este trabalho é fruto de treze anos de experiência profissional dedicados à Segurança Contra Incêndio em Edifícios e à possibilidade de ter tido oportunidade de frequentar durante estes cinco anos o curso em Engenharia civil.

Gostaria de deixar uma palavra de apreço à Secufogo – Engenharia de Segurança, Lda., pelo apoio e oportunidade. Ao meu orientador Professor Doutor José Carlos Marques pelo apoio e pela ajuda prestada durante a execução desta dissertação, à Professora Teresa Gouveia que esteve sempre presente e activa na resolução dos problemas durante o seu mandato como Directora da licenciatura.

À minha família, principalmente, à minha mulher e aos meus pais pela força e incentivo e aos meus filhos pela paciência e, principalmente, pela minha ausência.

Gostaria ainda de deixar uma palavra de agradecimento àqueles que sempre acreditaram em mim e tudo fizeram para que atingisse o objectivo.

A todos o meu muito obrigado!

Palavras-chave Engenharia, Segurança Contra Incêndio em Edifícios, Legislação.

Resumo No âmbito da dissertação apresentada à Universidade da Madeira para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil, foi desenvolvida uma pesquisa na área da Segurança Contra Incêndio em Edifícios, abreviadamente designada por SCIE, desde 1951 a 2008 e a sua aplicação como especialidade da Engenharia, designadamente ao nível da fenomenologia da combustão, no que concerne à evolução histórica dos organismos, legislação, normas técnicas e factos históricos marcantes ao nível socioeconómico.

Foi feita uma abordagem às normas europeias e à sua transcrição para as normas portuguesas devido ao factor político com a entrada de Portugal na C.E.E. em 1986.

Neste sentido, este trabalho pretende dar a conhecer a evolução da SCIE em Portugal e exemplifica a sua aplicação como especialidade obrigatória para o licenciamento de qualquer edifício, independentemente da sua Utilização-Tipo à excepção dos estabelecimentos prisionais, instalações das forças armadas, espaços destinados ao armazenamento de explosivos e pirotecnia. O estudo de caso escolhido foi de um edifício de utilização mista da 4ª Categoria de Risco. Identificaram-se as diferenças entre a legislação anterior e o novo Diploma, a evolução histórica e as medidas a implementar no estudo de caso, apresentado no (anexo II), de acordo com o novo quadro legislativo.

Keywords

Engineering, Fire Safety in Buildings, Legislation.

Abstract

As part of the dissertation submitted to the University of Madeira to meet the requirements for the degree of Master of Civil Engineering it has been developed a research in the area of Fire Safety in Buildings, briefly referred to as SCIE, from 1951 to 2008 and its application as a Engineering specialty, particularly in terms of the phenomenology of combustion, in regard to the historical evolution of organisms, legislation, technical standards and historical facts striking in a socioeconomic level.

An approach was made to the European standards and its transcript to the Portuguese standards due to the political factor with Portugal joining the EEC in 1986.

In this sense, this paper seeks to present the evolution of SCIE in Portugal and exemplifies its application as a specialty required for licensing any building, regardless of its use-type except for prisons, military installations and security, spaces for the storage of explosives and pyrotechnics. The case study chosen was a mixed use building in the 4th Category Risk. The differences were identified between the old legislation and the new Diploma, the historical development and the measures to be implemented in the case study, presented in (appendix II), under the new legislative framework.

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE QUADROS	x
ÍNDICE DE EQUAÇÕES	xi
CAPÍTULO 1 – ENQUADRAMENTO DA TESE	1
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJECTIVOS	1
CAPÍTULO 2 – FENOMENOLOGIA DA COMBUSTÃO	3
1. REACÇÃO QUÍMICA	3
2. ENERGIA DE ACTIVAÇÃO	4
3. TRIÂNGULO DO FOGO	4
4. TETRAEDRO DO FOGO	5
5. O COMBURENTE	5
6. CLASSES DE FOGOS	6
7. O FUMO	7
8. DESENVOLVIMENTO E PROPAGAÇÃO DE UM INCÊNDIO	8
8.1. Transmissão de energia de um incêndio	8
8.1.1. Condução	8
8.1.2. Convecção	9
8.1.3. Radiação	10
8.1.4. Projecção e deslocamento de matéria	11
9. PROPAGAÇÃO DE UM INCÊNDIO NUM EDIFÍCIO	11
9.1. Movimento do fumo e gases resultantes de um incêndio num edifício ..	12
CAPÍTULO 3 – EVOLUÇÃO HISTÓRICA	15
1. ORGANISMOS DE NORMALIZAÇÃO	15
1.1. A nível mundial	15
1.2. A nível europeu	15
1.3. A nível nacional (em Portugal)	15
1.4. Desenvolvimento histórico	15
1.5. SPQ – Sistema Português da Qualidade (segundo o DL 142/2007)	16
1.5.1. Subsistemas do SPQ	16
1.5.2. Sistema e subsistemas organismos gestores	16
1.5.3. Comissões técnicas	17
2. REGULAMENTO VS. NORMA	17
2.1. Diferenças mais relevantes	17

2.1.1. Processo de elaboração	17
2.1.2. Aprovação	17
2.1.3. Finalidade	17
2.2. Confusão de campos	18
3. PAPEL DA REGULAMENTAÇÃO E DA NORMALIZAÇÃO	18
4. TIPO DE REGULAMENTAÇÃO	18
5. REGULAMENTO E NORMA	19
5.1. Regulamento	19
5.1.1. Definição	19
5.2. Regulamento técnico	20
5.2.1. Finalidade	20
5.3. Norma técnica	20
5.3.1. Normalização – objectivos e meios	20
5.3.2. Tipos de normas – quanto ao conteúdo	21
5.3.3. Tipos de normas – quanto ao âmbito territorial	21
6. FACTOS HISTÓRICOS ENVOLVENTES DETERMINANTES	22
6.1. Caracterização do edifício onde teve início o incêndio	23
6.1.1. Ocupantes do edifício	24
6.1.2. Medidas de segurança contra incêndio	24
6.1.3. Ilações a retirar do incêndio	25
7. CAUSAS DE INCÊNDIO	25
7.1. Fontes de origem térmica	26
7.2. Fontes de origem eléctrica	26
7.3. Fontes de origem mecânica	26
7.4. Fontes de origem química	26
8. CONSEQUÊNCIAS DOS INCÊNDIOS	26
9. OBJECTIVOS DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS	28
10. MEDIDAS TÉCNICAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS	29
10.1. Entende-se por meios passivos	30
10.2. Entende-se por meios activos	34
10.3. Exploração e utilização dos espaços	35
CAPÍTULO 4 – COMPARAÇÃO DA LEGISLAÇÃO ANTERIOR COM O DIPLOMA ACTUAL	37
1. REGULAMENTAÇÃO ANTERIOR	37
1.1. Segurança contra incêndios	37
1.1.1. Revogações	39

1.2. Outros	39
1.2.1. Vantagens da regulamentação dos últimos anos	40
1.2.2. Principais problemas do quadro regulamentar	40
1.2.3. Quadro regulamentar incompleto	40
1.2.4. Quadro regulamentar heterogéneo	40
1.2.5. Quadro parcialmente incoerente	41
2. REGULAMENTAÇÃO ACTUAL	41
2.1. Regime Jurídico de SCIE (DL 220/2008, de 12 de Novembro)	41
2.1.1. Vantagens de uma regulamentação de carácter geral	42
CAPÍTULO 5 – ESTRUTURA GERAL – CORPO DO DL 220/2008 (DE 12 DE NOVEMBRO)	43
1. DISPOSIÇÕES GERAIS	43
2. CARACTERIZAÇÃO DOS EDIFÍCIOS E RECINTOS	43
3. CONDIÇÕES DE SCIE	43
4. PROCESSO CONTRA-ORDENACIONAL.....	44
5. DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS	44
6. DIPLOMAS COMPLEMENTARES	44
7. ANEXOS	48
8. REGIME JURÍDICO DE SCIE	48
8.1. Estão sujeitos ao regime de SCIE	49
8.2. Exceptuam-se do disposto no ponto anterior	49
8.3. Estão apenas sujeitos ao regime de segurança em matéria de acessibilidade dos meios de socorro e de disponibilidade de água para combate a incêndios (aplicando-se nos demais aspectos os respectivos regimes específicos)	49
8.4. Princípios gerais	50
8.5. Competência	51
8.6. Responsabilidades em fase de projecto e construção	51
8.7. Responsabilidades termo de responsabilidade	51
8.8. Responsabilidades manutenção da segurança	52
8.9. Caracterização dos edifícios	52
8.10. Utilizações-tipo	53
9. PRODUTOS DE CONSTRUÇÃO	55
9.1. Reacção ao fogo	55
9.1.1. Classes da regulamentação anterior	55
9.1.2. Classes do sistema europeu – classificações paralelas	55

9.2. Resistência ao fogo padrão	56
9.2.1. Exigências da regulamentação anterior	56
9.2.2. Exigências do sistema europeu	56
9.2.3. Diferenças significativas	57
10. LOCAIS DE RISCO	58
10.1. Local de risco A	58
10.2. Local de risco B	58
10.3. Local de risco C	58
10.4. Locais de risco C agravado	60
10.5. Local de risco D	60
10.6. Local de risco E	60
10.7. Local de risco F	61
10.8. Situações a analisar	61
10.9. Locais de risco - restrições	61
10.9.1. Os locais de risco B	61
10.9.2. Os locais de risco C	62
11. RISCO DAS UT'S	62
11.1. Factores de classificação	62
11.1.1. Altura da UT	63
11.1.2. Cálculo do efectivo	63
11.1.3. Densidade de carga de incêndio	64
12. CATEGORIAS DE RISCO	64
12.1. São definidas quatro Categorias de Risco: 1ª, 2ª, 3ª e 4ª	64
12.2. Categorias de Risco - quadros	65
13. PERIGOSIDADE ATÍPICA	65
14. INSPECÇÕES	66
15. MEDIDAS DE AUTOPROTECÇÃO	67
16. EQUIPAMENTOS DE SCIE	68
17. FISCALIZAÇÃO	68
18. CONTRA-ORDENAÇÕES E COIMAS	68
18.1. Sanções acessórias	69
18.2. Processos sancionatórios	69
19. DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS	70
20. COMISSÃO DE ACOMPANHAMENTO	72
21. NORMA REVOGATÓRIA	72
22. REGIÕES AUTÓNOMAS	73

23. ENTRADA EM VIGOR	74
CAPÍTULO 6 – PROJECTO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
1. PLANO DO PROJECTO	75
2. ANÁLISE DO PROJECTO	77
CONSIDERAÇÕES FINAIS	78
PERSPECTIVAS DE FUTURO	80
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
ANEXOS	84
ANEXO I – Lista de normas portuguesas de Segurança Contra Incêndio	85
ANEXO II – Projecto de segurança contra incêndio	92
ANEXO III – Execução e Instalação em Obra similar à do Projecto Fictício apresentado no Anexo II	194

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Triângulo do fogo (Fonte: Fonseca, 1989)	5
Figura 2 – Tetraedro do fogo (Fonte: Fonseca, 1989)	5
Figura 3 – Transmissão de calor por condução (Fonte: Porto, 2011)	9
Figura 4 – Correntes de convecção provocadas por um foco de incêndio (Fonte: Porto, 2011)	10
Figura 5 – Propagação de um incêndio aos pisos superiores (Fonte: Porto, 2011)	12
Figura 6 – Efeito de chaminé (Fonte: Porto, 2011)	14
Figura 7 – Alçado do edifício Grandela (Fonte: Ventura, Neves e Valente, 2005)	23
Figura 8 – Um andar do edifício Grandela que estava em obras de renovação (Fonte: Ventura, Neves e Valente, 2005)	25
Figura 9 – Vítimas de incêndios em incêndios urbanos no Continente de 1997 a 2002 (Fonte: Castro e Abrantes, 2004)	27
Figura 10 – Curva ISO 834 (Fonte: Real, 2010)	31
Figura 11 – UT Regulamento anterior (Fonte: Porto, 2011)	54
Figura 12 – UT Regulamento actual (Fonte: Porto, 2011)	54
Figura 13 – Esquema de organização do alarme	147
Figura 14 – Sistema de detecção e extinção para cozinhas industriais	195
Figura 15 – Sistema de detecção e extinção para cozinhas industriais	195
Figura 16 – Sistema de detecção e extinção para cozinhas industriais	195
Figura 17 – Instalação de boca de incêndio armada DN50 e instalação de carretel sem caixa DN25	196
Figura 18 – Instalação de carretel com caixa DN25	196
Figura 19 – Execução de rede de Sprinklers	196
Figura 20 – Execução de cortina de água	197
Figura 21 – Instalação de iluminação de emergência e sinalética de evacuação	197
Figura 22 – Instalação de cortina corta-fogo	198
Figura 23 – Instalação de porta corta-fogo	198
Figura 24 – Instalação de porta corta-fogo com barra anti-pânico	199
Figura 25 – Instalação de porta corta-fogo de madeira	200
Figura 26 – Portão corta-fogo com porta homem	201
Figura 27 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	201
Figura 28 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	201

Figura 29 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	202
Figura 30 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	202
Figura 31 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	202
Figura 32 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	202
Figura 33 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	203
Figura 34 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	203
Figura 35 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	203
Figura 36 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	204
Figura 37 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	204
Figura 38 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	204
Figura 39 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	205
Figura 40 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	205
Figura 41 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	205
Figura 42 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	206
Figura 43 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	206
Figura 44 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	206
Figura 45 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	207
Figura 46 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	207

Figura 47 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	207
Figura 48 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	208
Figura 49 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	208
Figura 50 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	208
Figura 51 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	209
Figura 52 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	209
Figura 53 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	209
Figura 54 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	210
Figura 55 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	210
Figura 56 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	210
Figura 57 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	211
Figura 58 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	211
Figura 59 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	211
Figura 60 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	212
Figura 61 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	212
Figura 62 – Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo	212
Figura 63 – Execução de tecto falso com placas de silicato para garantir resistência ao fogo	213
Figura 64 – Pormenor de grelhas intumescentes a aplicar nas condutas de extracção	213

Figura 65 – Pormenor de aplicação de golas corta-fogo nos tubos de água	213
Figura 66 – Selagem corta-fogo com lã de rocha e DMA coating	214
Figura 67 – Selagem corta-fogo com lã de rocha e DMA coating	214
Figura 68 – Aplicação de almofadas corta-fogo em courete	214
Figura 69 – Selagem corta-fogo com lã de rocha e DMA coating	215
Figura 70 – Selagem corta-fogo com lã de rocha e DMA coating	215
Figura 71 – Selagem corta-fogo com lã de rocha e DMA coating	215
Figura 72 – Revestimento de perfis estruturais para garantir estabilidade ao fogo ...	216

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Espessura mínima de paredes de alvenaria (Fonte: Dias, 2009)	57
Quadro 2 – Categorias de Risco da utilização-tipo VII «Hoteleiros e restauração» (Fonte: Afonso, 2011)	65
Quadro 3 – Contra-ordenações e coimas	69
Quadro 4 – Áreas do piso 0	100
Quadro 5 – Áreas do piso 1	100
Quadro 6 – Áreas do piso 2	101
Quadro 7 – Tipos de local de risco	103
Quadro 8 – Locais de risco B	108
Quadro 9 – Locais de risco C	108
Quadro 10 – Locais de risco C agravado	109
Quadro 11 – Locais de risco D	109
Quadro 12 – Locais de risco E	109
Quadro 13 – Locais de risco F	109
Quadro 14 – Protecção das vias horizontais de evacuação	110
Quadro 15 – Revestimentos em vias de evacuação	114
Quadro 16 – Classes mínimas de reacção ao fogo dos materiais	115
Quadro 17 – Revestimentos em locais de risco	116
Quadro 18 – Cálculo do efectivo	118
Quadro 19 – Efectivo por piso	120
Quadro 20 – Número mínimo de saídas e UPs	120
Quadro 21 – Número de saídas e unidades de passagem	123
Quadro 22 – Altura mínima das guardas	128
Quadro 23 – Escalões de tempo mínimos para protecção de circuitos eléctricos ou de sinal	133

ÍNDICE DE EQUAÇÕES

Equação 1 – Cálculo da densidade de carga de incêndio modificada (industrias, oficinas e armazéns) utilizações-tipo XII	45
Equação 2 – Cálculo da densidade de carga de incêndio modificada para actividades inerentes às utilizações-tipo XII (excepto armazenamento)	46
Equação 3 – Cálculo da densidade de carga de incêndio modificada para actividades de armazenamento inerentes às utilizações-tipo XII	46
Equação 4 – Cálculo da densidade de carga de incêndio modificada da totalidade dos compartimentos corta-fogo das utilizações-tipo XII	47

Lista de Acrónimos

ACT – Autoridade para as Condições do Trabalho
ANPC – Autoridade Nacional de Protecção Civil
ANMP – Associação Nacional de Municípios Portugueses
APSEI – Associação Portuguesa de Segurança Electrónica e de Protecção de Incêndio
B – Bombeiros
BI – Boca-de-incêndio
BIA – Boca-de-incêndio armada
BLEVE – Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion
CC – Centro de Controlo
CCF – Câmaras corta-fogo
CDI – Central de Detecção de Incêndios
CEI – Comissão Electrotécnica Internacional
CEN – Comité Europeu de Normalização
CENELEC – Comité Europeu de Normalização Electrotécnica
CF – Corta-Fogo
CSOPT – Conselho Superior de Obras Públicas e Transportes
CT – Comissão Técnica
DL – Decreto-Lei
DRR – Decreto Regulamentar Regional
DS – Delegado de Segurança
DSA – Delegado de Segurança Adjunto
EE – Equipa de evacuação
EI – Equipa de intervenção
EPS – Equipa de Primeiros Socorros
ETSI – Instituto Europeu de Normalização
ACT – Autoridade para as Condições do trabalho
IES – Instrução Especial de Segurança
IGS – Instrução Geral de Segurança
InCI, I.P. – Instituto da Construção e do Imobiliário, I.P.
IPAC – Instituto Português de Acreditação
IPQ – Instituto Português da Qualidade
IPS – Instrução Particular de Segurança
ISA – International Federation of the National Standardizing Associations

ISO – International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização)

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

NFPA – National Fire Protection Association

EN – Norma Europeia

OA – Ordem dos Arquitectos

OE – Ordem dos Engenheiros

OET – Ordem dos Engenheiros Técnicos

PEI – Plano de Emergência Interno

PP – Plano de Prevenção

PT – Posto de Transformação

QGBT – Quadro Geral de Baixa Tensão

RI – Rede de Incêndio

RIA – Rede de Incêndios Armada

RG-SCIE – Regime Geral de Segurança Contra Incêndio em Edifícios

RJ-SCIE – Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios

RS – Responsável pela Segurança

RT-SCIE – Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios

SADG – Sistema automático de detecção de gás

SADI – Sistema automático de detecção de incêndio

SAEI – Sistema automático de extinção de incêndios

SCIE – Segurança Contra Incêndio em Edifícios

SE – Sala Eléctrica

SNBPC – Serviço Nacional de Bombeiros e Protecção Civil

SPQ – Sistema Português de Qualidade

SRPC, IP-RAM – Serviço Regional de Protecção Civil, IP-RAM

UNSCC – United Nations Standards Coordinating Committee

UP – Unidade de passagem

UT – Utilização-Tipo

CAPÍTULO 1 – ENQUADRAMENTO DA TESE

1. INTRODUÇÃO

A Segurança Contra Incêndio em Edifícios, hoje considerada uma especialidade da Engenharia, obrigatória para o licenciamento da construção de um edifício, à excepção dos estabelecimentos prisionais, instalações das forças armadas e de segurança, espaços destinados ao armazenamento de explosivos e pirotecnia. Se apreciarmos a evolução, no que se refere a esta especialidade, verificamos que, em média, até aos anos 60 do século passado não se dava importância às disposições construtivas, dotando-se os edifícios apenas com alguns meios de extinção, nomeadamente de 1ª e 2ª intervenção ou seja instalação de extintores, carretéis de incêndio de caudal reduzido, bocas-de-incêndio de fachada e marcos de incêndio em alguns centros urbanos. Em muitos casos, praticamente os edifícios ficavam à mercê da intervenção dos bombeiros aquando da ocorrência de um incêndio. A tragédia do Chiado, a integração de Portugal na C.E.E., o empenho de um grupo de técnicos segundo (Roberto e Castro, 2010), ligados a entidades públicas como o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), Serviço Nacional de Protecção Civil (SNPC), Serviço Nacional de Bombeiros (SNB), Escola de Limitação de Avarias da Armada (ELAA) e Subcomissão de Regulamentos de Segurança do Concelho Superior Obras Públicas e Transportes (CSOPT), foram precursores da implementação de legislação, anteriormente composto por vários diplomas avulsos, mas que veio dar origem à entrada em vigor do novo regime jurídico e do respectivo regulamento técnico de segurança contra incêndios em edifícios, a 1 de Janeiro de 2009 que compila num único diploma toda a regulamentação, num conteúdo homogéneo e coerente, que cobre as necessidades das diferentes Utilizações-Tipo ao longo de todo o seu ciclo de vida.

2. OBJECTIVOS

A presente tese de mestrado, tem como objectivo principal comparar a evolução histórica no que concerne à temática da Segurança Contra Incêndio em Edifícios, fazer uma abordagem à legislação, detectar as lacunas existentes anteriormente, explicar os motivos históricos, económico-sociais e políticos que levaram à publicação do Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RJ-SCIE), aprovado pelo Decreto-Lei nº220/2008, de 12 de Novembro de 2008, verificar as vantagens do novo Diploma. Para a obtenção do objectivo proposto, foi elaborado um Projecto de Segurança Contra Riscos de Incêndio (anexo II), aplicado a uma arquitectura fictícia

que é composta por quatro Utilizações-Tipo distintas, todas reunidas no mesmo edifício em altura.

Constituição do edifício: parque de estacionamento, espectáculos e reuniões públicas, hoteleiros e restauração, comerciais e gares de transporte.

CAPÍTULO 2 – FENOMENOLOGIA DA COMBUSTÃO

1. A REACÇÃO QUÍMICA

O conhecimento dos mecanismos básicos da combustão, é essencial para a interpretação dos fenómenos físicos e químicos que estão na origem de um incêndio.

Uma reacção química é um fenómeno em que uma ou mais matérias se decompõem e/ou associam reagindo entre si, dando origem a outras matérias, que são os produtos de reacção.

Estes produtos de reacção não exibem as mesmas características (físicas e químicas) dos produtos que reagiram entre si para lhes dar origem.

Uma reacção química é, igualmente, caracterizada por um balanço energético entre os produtos em presença (reagentes e produtos da reacção) e o ambiente exterior.

Designa-se por **energia de reacção**, a quantidade de energia que é absorvida ou libertada quando ocorre uma determinada reacção química.

Nos casos em que os produtos da reacção química possuem menos energia do que os próprios reagentes, o ambiente exterior recebeu a energia excedentária. Trata-se de uma **reacção exotérmica** pois verificou-se uma libertação de energia para o exterior.

Esta libertação de energia pode assumir várias formas, nomeadamente, dissipação de calor ou, quando a energia libertada é suficientemente elevada, sob a forma de radiação luminosa.

Esta reacção não é mais do que uma oxidação, isto é, uma combinação da matéria redutora (combustível) com um oxidante (comburente). Na maioria dos casos, o comburente é o oxigénio existente na atmosfera que rodeia o combustível.

Uma combustão, em que a libertação de energia de reacção se manifesta apenas sob a forma de calor é, normalmente, designada por combustão lenta.

Uma combustão, em que a libertação de energia de reacção se manifesta sob a forma de calor e de radiação luminosa é designada por combustão viva ou, mais vulgarmente, por **fogo** (Guerra, Coelho e Leitão, 2006).

“Um fogo sem controlo no espaço e no tempo designa-se por incêndio.” (Porto, 2009).

2. ENERGIA DE ACTIVAÇÃO

O facto de coexistirem combustíveis e oxidantes não significa, necessariamente, que eles entrem em combustão. Com efeito, a existência dentro de certas proporções, de uma quantidade de matéria combustível na presença de um comburente é uma condição necessária mas não suficiente, ao desencadeamento da reacção de combustão.

Assim, para que se inicie a combustão de uma dada quantidade de combustível na presença dum comburente, em proporções adequadas, é necessário o fornecimento de energia.

Essa energia, que faz desencadear a oxidação, designa-se por **energia de activação**, que normalmente é fornecida sob a forma de uma fonte de calor.

O fogo é um fenómeno que envolve reacções químicas fortemente exotérmicas, entre uma substância combustível e um comburente. Estas reacções, denominadas **combustões**, são caracterizadas pela oxidação rápida do combustível pelo comburente.

Uma substância combustível é aquela que é susceptível de dar início à reacção de combustão, na presença de um comburente. Pode dizer-se que qualquer material formado por carbono e hidrogénio é um potencial combustível (Guerra, Coelho e Leitão, 2006).

3. TRIÂNGULO DO FOGO

O conceito que associa a verificação conjunta das três condições seguintes, para que se verifique a ocorrência de uma combustão (fogo):

- Presença de um combustível;
- Presença de um comburente;
- Presença de energia de activação.

Assim, o tão antigo e generalizado conceito do triângulo do fogo na figura 1 caracteriza, com alguma simplicidade, os três elementos que, em conjunto, provocam a ignição de um fogo (combustível, comburente e energia de activação). (Fonseca, 1989).



Figura 1 - Triângulo do fogo (Fonte: Fonseca, 1989).

4. TETRAEDRO DO FOGO

Os fenómenos do fogo são bastante complexos, pelo que o conceito do triângulo do fogo deve ser visto apenas como uma descrição simples das condições necessárias para que se desencadeie a combustão.

Uma vez iniciada a combustão, a própria energia de reacção ao libertar-se pode fornecer a energia de activação necessária ao envolvimento de mais matéria combustível e comburente na reacção, garantindo que o processo se mantém.

A auto-sustentação da combustão e, em particular, a sua expansão são garantidas pela reacção em cadeia. Esse facto levou a expandir o conceito de triângulo do fogo dando origem ao chamado **tetraedro do fogo**, na figura 2, descreve os quatro factores necessários para que se inicie e mantenha uma combustão: (Fonseca, 1989).

- Combustível;
- Comburente;
- Energia de activação;
- Reacção em cadeia.

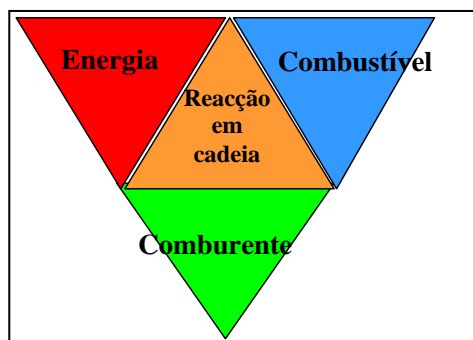


Figura 2 – Tetraedro do fogo (Fonte: Fonseca, 1989).

5. O COMBURENTE

A presença de um oxidante (comburente) é essencial para que se dê a

combustão. O comburente mais comum é o oxigénio, dada a sua abundância no ar (cerca de 21%).

Para muitos dos combustíveis mais comuns, a combustão extingue-se por si só se a percentagem de oxigénio for inferior a 15%. Porém, para outros, a combustão só se extingue com percentagens de oxigénio menores que 10%. Por outro lado, os combustíveis sólidos podem arder, sem chamas, numa atmosfera com uma percentagem de oxigénio de, apenas, 6%.

Conclui-se, portanto, que a percentagem de oxigénio na qual a combustão se mantém é variável consoante o combustível.

Existem alguns produtos químicos que, sob determinadas condições, libertam oxigénio, tornando-se, bastante perigosos.

Muitos outros agentes oxidantes, alguns mais eficazes que o oxigénio, por exemplo, o cloro (Cl_2) e outros halogéneos, reagem com alguns metais através de reacções de oxidação (Fonseca, 1989).

6. CLASSES DE FOGOS

De acordo com a norma portuguesa NP EN2 (1993), os fogos são classificados, em função da natureza do material combustível envolvido, em quatro classes:

Classe A - Fogos de combustíveis sólidos, em geral de natureza orgânica, em que a combustão se faz com formação de brasas (madeira, papel, carvão, têxteis, por exemplo);

Classe B - Fogos de combustíveis líquidos (gasolina, álcool, óleos, acetona, etc.) ou de sólidos liquidificáveis (ceras, parafina, resinas, etc.), que ardem sem formação de brasas;

Classe C - Fogos de gases combustíveis (butano, propano, gás natural cidade, hidrogénio, etc);

Classe D - Fogos de metais leves (sódio, potássio, alumínio, magnésio, lítio), certas ligas e titânio, etc.

Nos fogos da Classe A a combustão manifesta-se inicialmente com a formação de chamas e, após uma desgaseificação, por brasas.

Nos fogos das Classes B e C a combustão manifesta-se sempre com a formação de chamas.

Nos fogos das Classe D a combustão manifesta-se com a formação de brasas metálicas. (Guerra, Coelho e Leitão, 2006).

7. O FUMO

O fumo é outro dos produtos da combustão que resulta da transformação da matéria. É constituído por pequenas partículas cuja composição depende dos materiais combustíveis envolvidos e das condições em que ocorre a combustão.

Quanto mais incompleta é a combustão menor é a formação de gases de combustão e maior a produção de fumo. O fumo pode ter uma cor branca ou acinzentada se o comburente for abundante ou será mais negro (caso dos plásticos) quando a temperatura é bastante elevada e há falta de comburente. Quando o fumo se apresenta colorido indica a existência de gases tóxicos com ele misturado.

As consequências directas mais significativas são a diminuição da visibilidade e a forte irritação das vias respiratórias para quem se encontra sem a adequada protecção.

A presença de fumo, pode ser utilizada na detecção de incêndios, por recurso a detectores de fumo.

Quando a velocidade de propagação das chamas é elevada e a produção de gases de combustão é muito intensa, a combustão classifica-se como uma explosão. O termo **explosão** descreve o efeito resultante de uma brusca e violenta expansão de um gás, que é, normalmente acompanhada de ondas de choque e de uma maior ou menor destruição de estruturas mecânicas. Iremos referir-nos a duas situações que resultam dos processos químicos inerentes a uma reacção de combustão: a deflagração e a detonação.

Quando a pressão interior de um depósito, que contém um líquido combustível ou um gás liquefeito, aumenta acima da resistência física do depósito, este entra em rotura física; o líquido nele contido vaporizar-se-á rapidamente (entra em ebulição), em consequência da brusca redução de pressão, ao libertar-se para o espaço livre. O contacto dos vapores com uma fonte de ignição garantirá a ocorrência da explosão designada por *BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion)*.

A rotura do depósito pode ter várias origens, mas as mais usuais são o seu sobreaquecimento em consequência de um incêndio.

Uma **deflagração** é uma combustão em que a propagação das chamas ao combustível ainda não envolvido se processa com uma elevada velocidade, mas

inferior à do som no ar (340 m/s). A transferência da energia de reacção é essencialmente baseada nos efeitos térmicos.

Uma **detonação** é uma combustão em que a propagação se processa, com uma velocidade superior à do som no ar, através de uma onda de choque (Coelho, 2010).

8. DESENVOLVIMENTO E PROPAGAÇÃO DE UM INCÊNDIO

8.1. Transmissão de energia de um incêndio

Um incêndio é uma combustão (fogo), que se desenvolve sem controlo, no espaço e no tempo. Qualquer combustão, como reacção química exotérmica que é, liberta a energia de reacção para o ambiente envolvente. As consequências mais importantes dessa libertação de energia resultam da possibilidade de fornecimento de energia a materiais combustíveis mais ou menos afastados do foco de incêndio.

Estes combustíveis serão, deste modo, pré-aquecidos, ficando potencialmente preparados para participar igualmente na reacção de combustão, o que poderá contribuir para a propagação do incêndio.

A energia libertada pelo incêndio pode propagar-se dos seguintes modos:

- Condução de calor;
- Convecção;
- Radiação;
- Projecção ou deslocamento de matéria sólida ou líquida em combustão.

8.1.1. Condução

A condução, um dos aspectos de que se pode revestir a transferência de calor, consiste na transferência de energia de uma molécula para a seguinte, sempre no sentido das temperaturas mais elevadas para as mais baixas (segunda lei fundamental da termodinâmica).

Na transferência de calor por condução não existe qualquer movimento de matéria, mas apenas a já referida transferência de energia entre moléculas vizinhas.

Regra geral, os sólidos possuem maior condutividade térmica do que os líquidos e estes maior do que os gases. Porém, existem muitos sólidos maus condutores do calor, tais como a cortiça e a madeira. Os materiais bons condutores do calor apresentam, quando expostos a um incêndio, o risco de contribuírem para a sua propagação a locais afastados do foco de incêndio.

Muitos dos materiais utilizados na construção de edifícios (estruturas metálicas, certas canalizações, coberturas metálicas, etc.) são bons condutores do calor.

O facto de muitos desses elementos poderem estar, de certa forma, ocultos por outros materiais pode implicar o risco agravado da propagação do incêndio a locais afastados do foco principal, de forma não imediatamente perceptível.

Por exemplo, uma viga metálica, ao conduzir o calor do compartimento onde ocorre um incêndio a outros compartimentos, pode originar a ignição de materiais combustíveis, figura 3.

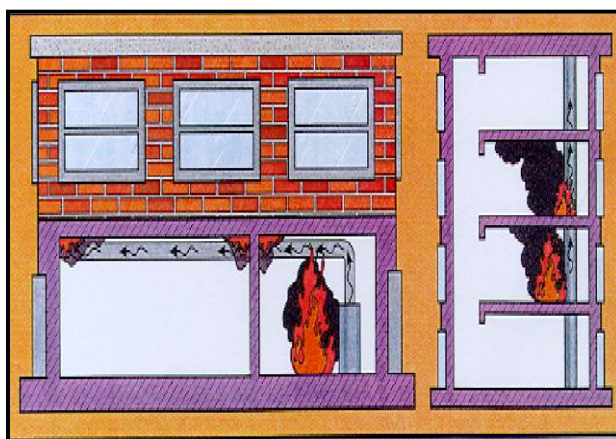


Figura 3 – Transmissão de calor por condução (Fonte: Porto, 2011).

Por outro lado, a utilização de materiais bons condutores do calor nos elementos estruturais ou de compartimentação de um edifício pode limitar fortemente a resistência ao fogo desses elementos de construção.

Este aspecto é particularmente importante em certas naves industriais, armazéns e outros edifícios cuja estrutura é maioritariamente constituída por elementos metálicos (Porto, 2011).

8.1.2. Convecção

O mecanismo da transmissão de calor por convecção, fenómeno essencialmente característico dos líquidos e dos gases, consiste no seu movimento quando aquecidos.

A convecção resulta do facto da densidade dos gases e da generalidade dos líquidos, diminuir à medida que a sua temperatura se eleva, provocando movimentos (correntes de convecção) no sentido ascendente, para a matéria com temperatura mais elevada, e descendente, para a de temperatura mais baixa.

No caso de um incêndio, os gases de combustão possuem temperaturas

elevadas, sofrem uma forte expansão com conseqüente diminuição de densidade relativa ao ar e a outros gases não aquecidos. As correntes de convecção assim criadas, na figura 4, correspondentes ao movimento ascendente dos gases com temperatura elevada, podem ser bastante intensas.

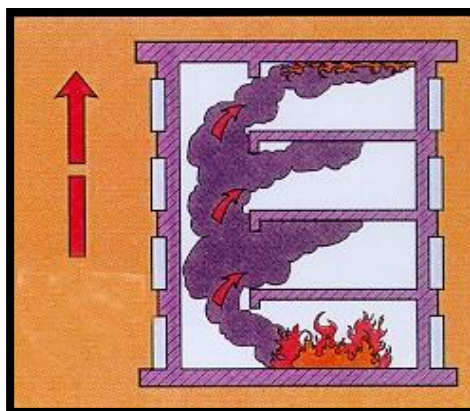


Figura 4 - Correntes de convecção provocadas por um foco de incêndio (Fonte: Porto, 2011).

Este aspecto apresenta o risco da deslocação dos gases quentes provocar a elevação da temperatura de materiais existentes, em pontos relativamente afastados do foco de incêndio, a ponto de se criarem as condições necessárias à ignição de novos focos de incêndio.

Outro efeito das correntes de convecção consiste no arrastamento do fumo em conjunto com os gases de combustão aquecidos (Porto, 2011).

8.1.3. Radiação

A propagação por radiação é outra forma de transferência da energia produzida por um incêndio, não necessitando nem de suporte material nem de movimento de matéria.

A energia radiada propaga-se à velocidade da luz (no ar, cerca de 300.000 Km/s), segundo as leis da óptica, isto é, da propagação do campo electromagnético variável.

A sua propagação é fortemente dependente das características de cada meio.

O ar e o vidro são exemplos de meios transparentes à radiação visível emitida por um incêndio. O vidro, porém, absorve as componentes da energia radiada por um incêndio com comprimentos de onda na zona dos infravermelhos.

A propagação do calor por radiação é particularmente perigosa, pois pode garantir a propagação de um incêndio intenso num edifício a edifícios vizinhos, mesmo que não lhe sejam contíguos (Porto, 2011).

8.1.4. Projecção e deslocamento de matéria

A propagação do incêndio pode ocorrer ainda através de projecção de matéria incandescente, sólida ou líquida. Esta projecção ocorre, principalmente, em incêndios que provocam correntes de convecção suficientemente fortes para arrastarem materiais incandescentes (normalmente brasas) a distâncias consideráveis.

Esses materiais incandescentes podem originar novos focos de incêndio, disseminando-os em locais inicialmente não envolvidos pelo incêndio.

Este aspecto é particularmente importante em incêndios rurais ou florestais de certa intensidade, mas também pode ocorrer em incêndios urbanos de grandes proporções, nomeadamente após a destruição da cobertura do edifício afectado.

Em muitos casos, para além das correntes de convecção, o vento também desempenha papel importante no transporte dos materiais incandescentes.

A projecção e o deslocamento de matéria líquida podem ter várias origens, com destaque para as seguintes:

- Derrame e deslocamento de massas líquidas em combustão;
- Gotejar de matérias sólidas que fundem quando sujeitas às temperaturas de um incêndio;
- Tentativas incorrectas de extinção, nomeadamente as que envolvem a aplicação de água em jacto sobre certos líquidos em combustão, que provocam a dispersão do líquido, por vezes acompanhada de reacções com certa violência (Castro e Abrantes, 2004).

9. PROPAGAÇÃO DE UM INCÊNDIO NUM EDIFÍCIO

A propagação de um incêndio num edifício é condicionada por vários factores, dependendo muito da arquitectura e de outros elementos de construção que vão influenciar a propagação do incêndio e, em particular, do fumo e dos gases de combustão.

A propagação de um incêndio pode verificar-se quer na horizontal, quer na vertical. A propagação vertical é a mais provável e é ditada pelo efeito da convecção como mostra a figura 5.

A propagação de um incêndio num edifício é condicionada pela compartimentação, pelos elementos de construção (paredes, tectos, portas, pavimentos, etc.) e, ainda, pela relação de pressões, interior e exterior ao edifício.

O desenvolvimento do incêndio num dado compartimento implica uma elevação da pressão desse compartimento relativamente aos espaços envolventes, devida à produção de fumo e gases de combustão. Se estes ficarem retidos num determinado compartimento, a pressão aumentará substancialmente, em função do desenvolvimento do incêndio, podendo verificar-se:

- A cedência dos elementos resistentes e o incêndio propaga-se ao exterior do compartimento. Pode então ocorrer a quebra de vidros de janelas, quebra da resistência de outros elementos de compartimentação e o incêndio ultrapassará então os limites físicos do compartimento onde se iniciou, podendo propagar-se:
 - A pisos superiores através das fachadas;
 - A outros edifícios vizinhos, por radiação ou transporte de materiais incandescentes;
 - A outros espaços ao mesmo nível (corredores, átrios, condutas de tratamento de ar, etc.);
 - A outros espaços mais elevadas através das caixas de escada ou de elevadores, ductos verticais, etc.).



Figura 5 - Propagação de um incêndio aos pisos superiores (Fonte: Porto, 2011).

A propagação de um incêndio pelos espaços horizontais e verticais é função da compartimentação, dos materiais de construção e decoração e pela carga de incêndio.

Porém, as condutas existentes são um meio favorável a essa mesma propagação, sobretudo dos gases e do fumo. Está provado que esses meios de propagação do incêndio estão na origem dos incêndios de maior gravidade (Porto, 2011).

9.1. Movimento do fumo e gases resultantes de um incêndio num edifício

Um incêndio relativamente intenso num edifício provoca um jogo de pressões, em

função do seu desenvolvimento, das condições de propagação do fumo e gases de combustão e dos mecanismos de controlo de fumo existentes.

No movimento do fumo e dos gases resultantes de um incêndio num edifício estão, portanto, em jogo vários efeitos, nomeadamente:

- Correntes de convecção;
- Aumento da pressão na zona do incêndio;
- Efeito de chaminé;
- Influência dos sistemas de tratamento de ar, do controlo de fumo e a acção do vento.

Quando num compartimento fechado, a quantidade, o tipo de combustíveis, as dimensões do compartimento e das suas aberturas, bem como as condições de admissão de ar novo, determinam se a combustão é ditada pela disponibilidade de combustível ou de comburente. A produção de fumo e gases depende directamente da elevação da temperatura.

O fumo e gases quentes, no seu movimento horizontal junto ao tecto, vão arrefecendo, reduzindo de velocidade e diluindo-se no ar. A camada de fumo e gases aumentará de espessura à medida que se afasta da vertical do foco de incêndio.

Essa camada, ao atingir uma parede, tende a deslocar-se para baixo e arrefecerá.

A pressão no interior do compartimento varia com a temperatura, volume de fumo e gases produzidos. A propagação de fumo e gases verifica-se sobretudo junto ao tecto, sendo a espessura da sua camada tanto maior quanto maior for a sua produção pelo incêndio. Na horizontal (corredores) podem atingir-se velocidades da ordem de 1 m/s (3,6 Km/h) e na vertical (escadas, colunas de elevadores e ductos não protegidos) essa velocidade poderá triplicar.

O facto de existirem locais a temperaturas diferentes, facilita o movimento do ar dos pisos mais baixos para os mais elevados. É o denominado efeito de chaminé, figura 6.



Figura 6 - Efeito de chaminé (Fonte: Porto, 2011).

Num edifício de grande altura sujeito a um incêndio por exemplo, verificam-se assim diferentes condições de ventilação (Porto, 2011).

CAPITULO 3 – EVOLUÇÃO HISTÓRICA

1. ORGANISMOS DE NORMALIZAÇÃO.

1.1. A nível mundial:

- ISO – Organização Internacional de Normalização.
- CEI – Comissão Electrotécnica Internacional.

1.2. A nível europeu:

- CEN – Comité Europeu de Normalização.
- CENELEC – Comité Europeu de Normalização Electrotécnica.
- ETSI – Instituto Europeu de Normalização.

1.3. A nível nacional (em Portugal):

- IPQ – Instituto Português da Qualidade.

1.4. Desenvolvimento histórico:

- A necessidade da normalização começou a ser sentida na actividade da indústria, na produção em série, que surgiu com a revolução industrial, nos finais do século XVIII.
- O início da normalização na actividade industrial é atribuída ao americano Whitney, em 1793.
- No entanto, a normalização internacional só começou a existir em 1906, no âmbito da electrotecnia, com a criação da CEI – Comissão Electrotécnica Internacional.
- Em 1926 foi criada a ISA – International Federation of the National Standardizing Associations, para os restantes sectores de actividade (na altura, com 22 “comités” nacionais).
- Com o início da 2.^a Grande Guerra, vários países abandonaram a organização.
- Assim, em 1942, a ISA cessou oficialmente as suas actividades, sendo substituída, interinamente, pelo UNSCC – United Nations Standards Coordinating Committee.
- Terminada a guerra, em 1946, reuniram-se em Londres delegados de 25 países, com o objectivo de criar uma nova organização de âmbito internacional,

com o propósito de “facilitar a coordenação e a unificação internacional de normas industriais”.

- Surgiu assim a ISO – International Organization for Standardization, com início formal de actividades a 23 de Fevereiro de 1947, dedicada à normalização em geral. (Castro, 2004).

1.5. SPQ – Sistema Português da Qualidade (segundo o DL 142/2007)

Sistema Português da Qualidade (SPQ): o conjunto integrado de entidades e organizações interrelacionadas e interactuantes que, seguindo princípios, regras e procedimentos aceites internacionalmente, congrega esforços para a dinamização da qualidade em Portugal e assegura a coordenação dos três subsistemas – da normalização, da qualificação e da metrologia – com vista ao desenvolvimento sustentado do país e ao aumento da qualidade de vida da sociedade em geral.

1.5.1. Subsistemas do SPQ

O SPQ está organizado nos seguintes subsistemas:

- Subsistema da Normalização: que enquadra as actividades de elaboração de normas e outros documentos de carácter normativo de âmbito nacional, europeu e internacional.
- Subsistema da Qualificação: que enquadra as actividades da acreditação, da certificação e outras de reconhecimento de competências e de avaliação da conformidade.
- Subsistema da Metrologia: que garante o rigor e a exactidão das medições realizadas, assegurando a sua comparabilidade e rastreabilidade, a nível nacional e internacional, e a realização, manutenção e desenvolvimento dos padrões das unidades de medida. (Castro, 2004).

1.5.2. Sistema e subsistemas organismos gestores

Sistema Português da Qualidade (SPQ):

- Instituto Português da Qualidade, IP (IPQ).
- Subsistema de Normalização Instituto Português da Qualidade, IP (IPQ).
- Subsistema de Qualificação Instituto Português de Acreditação, IP (IPAC).
- Subsistema de Metrologia Instituto Português da Qualidade, IP (IPQ).

1.5.3. Comissões técnicas

As normas são elaboradas pelas Comissões Técnicas de Normalização (as CT's) que integram, designadamente, representantes de:

- Associações de industriais ou prestadores de serviços.
- Associações de comerciantes / armazenistas / importadores.
- Associações de consumidores e utilizadores.
- Associações profissionais.
- Organismos da Administração Pública mais ligados ao âmbito de actividades.
- Empresas.
- A área da segurança contra incêndio está atribuída à CT46. (Castro, 2004).

2. REGULAMENTO VS NORMA

2.1. Diferenças mais relevantes.

2.1.1. Processo de elaboração:

- Elaborados por grupos de técnicos, convidados enquanto especialistas na matéria (e não para defesa dos interesses das entidades a que pertencem). Apreciação e contributo de outras entidades ou especialistas. Elaborados por CT's constituídas por representantes de entidades potencialmente interessadas na área, no sentido da obtenção de consensos. Inquérito público, por tempo pré-determinado. (Coelho, 2010).

2.1.2. Aprovação:

- Aprovados pelas Autoridades Públicas com competência nas áreas territoriais em que se aplicam. Aprovadas pelo Organismo Nacional de Normalização, que de momento ainda é o IPQ. Coercividade de cumprimento obrigatório e de observação voluntária. (Coelho, 2010).

2.1.3. Finalidade:

- Visam salvaguardar aspectos fundamentais da vida das pessoas e sociedade.
- Visam a racionalização, a simplificação, a economia e a transparência das actividades.
- Disposições obrigatórias, estabelecendo exigências, proibições ou valores limites.
- Disposições entendidas como recomendações, sugerindo as soluções e os

valores mais convenientes.

- Segurança, saúde, ambiente, património.
- O dos regulamentos (noutra perspectiva), mais aspectos visando a racionalização dos processos (ensaios e métodos de ensaio, símbolos, embalagens, etc.).
- Disposições administrativas.
- Definição de competências, procedimentos de licenciamento, penalidades, etc.

2.2. Confusão de campos

É, portanto, clara a distinção de campos entre regulamento e norma:

- Será, pois, grave que disposições cuja natureza justificaria consagração regulamentar apenas constem de norma.
- E, inversamente, será inconveniente que matérias próprias da normalização figurem em regulamentos.
- No entanto, desde os anos 80 do século XX, que a União Europeia recomenda a “regulamentação por referência às normas” (para simplificar os regulamentos).
- Na mesma linha, a NP EN 45020:2001 define norma obrigatória: “Norma cuja aplicação é tornada obrigatória por lei geral ou por referência exclusiva num regulamento”. (Coelho, 2010).

3. PAPEL DA REGULAMENTAÇÃO E DA NORMALIZAÇÃO.

- É óbvia a importância no projecto, quer da regulamentação, quer da normalização (e de outras especificações técnicas).
- A par dos objectivos sociais e económicos, elas informam toda a estrutura de desenvolvimento do projecto, desde o princípio geral, passando pela disciplina de projecto, até à avaliação da solução. (Coelho, 2010).

4. TIPO DE REGULAMENTAÇÃO.

- A nossa regulamentação técnica tem sido, predominantemente, do tipo prescritivo (estabelecendo soluções e valores limite que têm de ser respeitados).

- No entanto, nota-se alguma tendência, ao nível internacional, para que ela evolua no sentido de uma regulamentação do tipo exigencial ou “segundo o comportamento” (mais flexível e menos limitadora da liberdade do projectista e da inovação tecnológica).
- Tal evolução, a verificar-se, alterará significativamente o quadro de actividade do projectista – no sentido duma maior exigência e responsabilidade técnica e social (Serrano e Begonha, 2001).

5. REGULAMENTO E NORMA

5.1. Regulamento

5.1.1. Definição:

- Conjunto de regras, preceitos, prescrições, normas a seguir.
- Estatuto, regimento que preside ao funcionamento de corpos colectivos, agremiações.
- Norma jurídica proveniente de órgãos administrativos no desempenho da sua função.
- Disposição oficial que explica e regula a aplicação de uma lei ou decreto.

No plano jurídico, regulamento é um diploma de carácter administrativo, contendo normas (no sentido jurídico) de execução permanente, emanado de um órgão da administração pública, no exercício do poder regulamentário (enquanto o poder legislativo pertence à função política).

- O regulamento decorre, em geral, da necessidade de conferir exequibilidade à lei, estabelecendo os procedimentos apropriados.
- O regulamento técnico é um caso particular, dentro deste conceito.
- Acção de sujeitar a um regulamento; acto ou efeito de regulamentar
- Fixação de normas, regras, preceitos.
- Conjunto de normas, regras, preceitos, regulamentos.
- Aquilo que se estabelece como regra de comportamento ou de procedimento; princípio que serve de regra.
- Regra jurídica.

- Conjunto de prescrições técnicas e científicas relativas à concepção de um objecto, produto ou trabalho no sentido de otimizar os benefícios.
- Acção ou resultado de normalizar.
- Regulamentação de normas técnicas, tecnológicas e científicas, características de todos os ramos da actividade humana, de modo a obter uniformidade de critérios e modelos que facilitem a produtividade. (Coelho, 2010).

5.2. Regulamento técnico

5.2.1. Finalidade:

- Visa garantir aspectos fundamentais para a vida das populações (por isso é de observação obrigatória – ao contrário da norma, que não tem essa finalidade).
- Tendo em vista essa finalidade, deve salvaguardar:
 - A segurança das populações.
 - A salubridade das construções (garantindo condições saudáveis à vivência das populações).
 - A protecção do meio ambiente (visando a sustentabilidade do Planeta).
 - A preservação do património cultural construído (contribuindo para a valorização da identidade dos povos). (Coelho, 2010).

5.3. Norma técnica

Segundo a NP EN 45020:2001

- **NORMA:** Documento estabelecido por consenso e aprovado por um organismo reconhecido, que fornece, para utilização comum e repetida, regras, linhas directrizes ou características, para actividades ou seus resultados, visando atingir um nível de ordem óptimo num dado contexto.
- **NORMALIZAÇÃO:** Actividade que, face a problemas, reais ou potenciais, se destina ao estabelecimento de disposições para utilização comum e repetitiva, tendo em vista a obtenção de um grau óptimo de ordem num determinado contexto. (Coelho, 2010).

5.3.1. Normalização – objectivos e meios:

- Economia global Simplificação (controlo da variedade).
- Remoção de barreiras ao comércio.
- Intermutabilidade.

- Protecção do consumidor Regras de fabrico, ensaio e uso.
- Padrões de qualidade.
- Segurança e saúde Regras e padrões de actuação.
- Legislação.
- Melhoria da comunicação Especificações.
- Códigos e símbolos.
- Designações e terminologia.
- Códigos de boa prática. (Coelho, 2010).

5.3.2. Tipos de normas - quanto ao conteúdo

- Norma de base: Norma de âmbito geral ou que contém disposições de conjunto para um domínio particular.
- Norma de ensaio: Norma referente a métodos de ensaio, por vezes acompanhados de outras disposições respeitantes ao ensaio, tais como amostragem, utilização de métodos estatísticos, sequência dos ensaios.
- Norma de interface: Norma que especifica os requisitos relativos à compatibilidade de produtos ou de sistemas nas suas interligações.
- Norma de processo: Norma que especifica os requisitos aos quais deve satisfazer um processo para assegurar a sua aptidão ao objecto em causa.
- Norma de produto: Norma que especifica os requisitos aos quais deve satisfazer um produto ou um grupo de produtos para assegurar a sua aptidão ao uso.
- Norma de serviço: Norma que especifica os requisitos aos quais deve satisfazer um serviço para assegurar a sua aptidão à utilização.
- Norma de terminologia: Norma referente a termos, geralmente acompanhados das suas definições e, por vezes, de notas explicativas, de ilustrações, de exemplos, etc. (Coelho, 2010).

5.3.3. Tipos de normas - quanto ao âmbito territorial

- Norma internacional: Norma adoptada por uma organização internacional com actividades normativas / de normalização e colocada à disposição do público.
- Norma nacional: Norma adoptada por um organismo nacional de normalização e colocada à disposição do público.

- Norma provincial: Norma adoptada ao nível de uma divisão territorial de um país e colocada à disposição do público.
- Norma regional: Norma adoptada por uma organização regional com actividades normativas / de normalização e colocada à disposição do público (Coelho, 2010).

6. FACTOS HISTÓRICOS ENVOLVENTES DETERMINANTES.

- Incêndio do Teatro Nacional D. Maria II, em 2 de Dezembro de 1964.
- Início de trabalhos sistemáticos relativos a reformulação da segurança contra incêndio, no final dos anos 60.
- LNEC equipado com laboratório de reacção ao fogo, na década de 70 Criação, no CSOPT, da Subcomissão de Regulamentos de Segurança contra Incêndio em Edifícios, também na década de 70.
- Criação do SNPC - Serviço Nacional de Protecção Civil, igualmente na década de 70 (mais tarde integrado no SNBPC, hoje ANPC).
- O incêndio do Chiado que ocorreu no dia 25 de Agosto de 1988, foi sem dúvida um impulso importante para o início do desenvolvimento da legislação, um marco histórico! Envolveu dezoito edifícios na zona histórica de Lisboa, a maior parte dos quais usados para comércio. O impacto da conflagração foi enorme devido ao grande número de edifícios atingidos e porque o Chiado era considerado uma parte importante do património histórico de Lisboa.
- A abordagem marcante e histórica, toma como objectivo a explicação do sucedido no que diz respeito à de segurança contra incêndio: A conflagração, isto é, a propagação do incêndio do edifício Grandela aos edifícios vizinhos como mostra a figura 7.

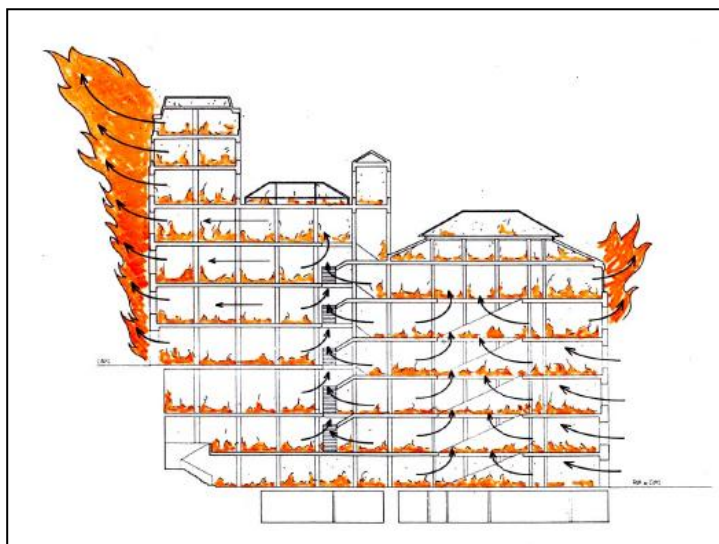


Figura 7 – Alçado do edifício Grandela (Fonte: Ventura, Neves e Valente, 2005).

6.1. Caracterização do edifício onde teve início o incêndio

Segundo Ventura, Neves e Valente, 2005, o edifício Grandela, onde o incêndio teve início, tinha as seguintes características:

- Área em planta de 1400 m², na forma de um L.
- 8 pisos e uma cave, ligados por escadas não enclausuradas, escadas rolantes e elevadores não enclausurados.
- Ausência de compartimentação.
- Pavimentos em madeira suportados por uma estrutura em aço.
- Tectos e elementos de suporte em aço, revestidos a gesso.
- Paredes exteriores muito grossas de pedra e alvenaria.
- Estrutura do telhado em aço.
- As duas alas do edifício em L com alturas diferentes.
- As duas fachadas viradas para as ruas do Ouro e do Crucifixo com um grande número de janelas largas.
- Do lado da rua do Carmo, os primeiros 3 pisos eram subterrâneos.
- A fachada acima do 3º piso tinha também um grande número de janelas largas.

O edifício Grandela estava a ser usado como edifício comercial, onde podiam ser encontrados os seguintes artigos:

- Cave – Armazenagem de mobílias e roupas, embalamento de louças e também escritórios e áreas de instalações eléctricas.

- Rés-do-chão – Sacos-cama, camisas, cobertores, brinquedos de praia, caixas térmicas, flores artificiais, tendas, artigos para campo e praia, têxteis.
- 1º Andar – em reconstrução, figura 8.
- 2º Andar – em reconstrução, figura 8.
- 3º Andar – Tecidos, vestuário de desporto, roupas, perfumes.
- 4º Andar – Sacos, camisas, artigos para bebé, brinquedos, artigos de plástico e vidro, artigos em papel.
- 5º Andar – Sacos-cama e tendas, artigos para praia e jardim, barcos insufláveis, garrafas de camping gás, cortinas de poliéster, 10000 metros de tecidos, cobertores, toalhas, tapetes e material plástico de pavimentação.
- 6º Andar – Área de escritórios, cafetaria, armazenagem de mobílias e colchões, prateleiras de madeira com brinquedos, cobertores e roupas.
- 7º Andar (só do lado da rua do Carmo) – Escritórios da administração, cozinha e refeitório para o pessoal, armazém de alimentos.
- 8º Andar (só do lado da rua do Carmo) – Creche, lavandaria, arquivos, casa das máquinas dos elevadores e oficina de manutenção.

6.1.1. Ocupantes do edifício

O incêndio ocorreu durante a noite, quando ninguém se encontrava no edifício.

6.1.2. Medidas de segurança contra incêndio

Não existiam quaisquer sistemas automáticos de detecção ou de extinção, não existia equipamento de 1ª intervenção, não existiam extintores portáteis.

Havia um guarda-nocturno que não detectou o incêndio em tempo útil. Não existia compartimentação horizontal ou vertical. Os pisos eram ligados através de escadas de madeira não enclausuradas, escadas rolantes e elevadores não enclausurados.

Na altura do incêndio tinham lugar obras de renovação nos 1º e 2º andares, onde a protecção/decoração de gesso dos tectos de madeira tinha sido totalmente removida (Ventura, Neves e Valente, 2005).



Figura 8 – Um andar do edifício Grandela que estava em obras de renovação (Fonte: Ventura, Neves e Valente, 2005).

6.1.3. Ilações a retirar do incêndio

A prevenção da propagação do incêndio entre edifícios antigos está sujeita a diversos constrangimentos, de remoção difícil ou por vezes impossível.

Distâncias curtas entre edifícios é o exemplo de um parâmetro que não pode ser alterado, embora tenha grande importância no caso de uma conflagração.

Em muitos casos, a compartimentação no interior de edifícios antigos é insuficiente, mas difícil de melhorar, pelo que a propagação do incêndio dentro do edifício e envolvendo vários pisos se torna mais fácil.

Assim, uma forma efectiva de prevenir conflagrações é limitar tanto quanto possível a dimensão do incêndio. Dado que é muitas vezes difícil levar a compartimentação até um nível satisfatório, as medidas de segurança activas aparecem como uma alternativa para limitar a propagação do incêndio dentro do edifício.

Neste exemplo de aplicação, as vantagens das alternativas “detecção automática” e “extinção automática” tornam-se evidentes em comparação com a alternativa “situação existente antes do incêndio”, quer em termos do risco médio de danos quer da probabilidade de conflagração. Esta vantagem é reconhecível mesmo quando o método de quantificação da área atingida é pouco rigoroso.

7. CAUSAS DE INCÊNDIO

De acordo com Castro e Abrantes, 2004, são várias as causas de incêndio, mas a grande maioria resulta da actividade humana. De entre as fontes de ignição de

incêndios mais comuns destacam-se:

7.1. Fontes de origem térmica:

- Materiais ou equipamentos que apresentam chama nua (fósforos, fogões, etc.);
- Associadas ao acto de fumar (cigarros, charutos, etc.);
- Instalações ou equipamentos produtores de calor (fornos, caldeiras, etc.);
- Trabalho a quente ou com chama viva (soldadura, moldagem a quente, etc.).

7.2. Fontes de origem eléctrica:

Descargas por manobra de equipamentos eléctricos (interruptores, disjuntores, motores, etc.):

- Sobreaquecimento devido a contacto eléctrico imperfeito, a sobrecarga ou a curto-circuito em instalações eléctricas;
- Aparelhos eléctricos defeituosos ou mal utilizados.

7.3. Fontes de origem mecânica:

- Sobreaquecimento devido a fricção mecânica.

7.4. Fontes de origem química:

- Reacção química exotérmica, em especial em locais mal ventilados;
- Reacção de substâncias auto-oxidantes.

Porém, são as causas humanas as que mais originam os incêndios:

- Descuido;
- Desconhecimento;
- Fogo posto (incêndio de origem criminosa).

8. CONSEQUÊNCIAS DOS INCÊNDIOS

Os prejuízos humanos ou materiais causados por incêndios, podem ser:

- As vítimas mortais, figura 9, ou os feridos;
- Prejuízos materiais;
- Danos ambientais;
- Infelizmente, os dados estatísticos que ilustrem as consequências dos incêndios em Portugal são muito insuficientes.

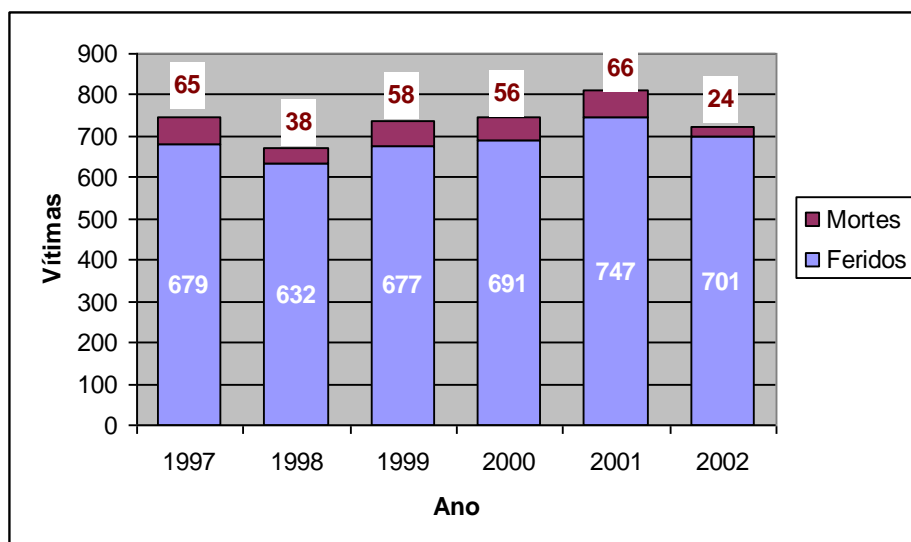


Figura 9 - Vítimas de incêndios urbanos no Continente de 1997 a 2002 (Fonte: Castro e Abrantes, 2004).

Para além das consequências dramáticas da perda de vidas e da ocorrência de feridos, subsistem ainda implicações de ordem social resultantes desses danos pessoais cujo impacto é, muitas vezes, difícil de avaliar.

As consequências dos incêndios são bem esclarecedoras da necessidade de, na sociedade actual, se encarar a segurança contra incêndios de uma forma muito séria.

Trata-se de garantir a protecção de pessoas, bens e ambiente o que implica uma actuação em áreas onde os aspectos técnicos e regulamentares merecem destaque: formação, organização e planeamento.

Na nossa organização social, compete ao Estado e às empresas que exploram os edifícios garantir, prioritariamente, a segurança das pessoas e, acessoriamente, a dos bens face aos riscos de incêndio. Essa responsabilidade revela-se no cumprimento de medidas segurança, em dois aspectos fundamentais:

- Medidas de natureza preventiva;
- Medidas de natureza interventiva, face à ocorrência dum incêndio.

As medidas de natureza preventiva são da maior importância na problemática da segurança contra incêndios. Essas medidas preventivas podem ser agrupadas nos vários campos de actuação, todos relacionados entre si, como se passa a referir.

- Educação de segurança:

Compreende a educação da população em geral, merecendo destaque especial a destinada às camadas mais jovens. Compreende, ainda, a formação (mais ou menos especializada) de dirigentes e técnicos com maior intervenção nesta área.

- Engenharia de segurança:

O estudo sistemático do risco de incêndio e das medidas preventivas e de intervenção mais adequadas, para fazer face a cada situação concreta de risco, é efectuado no âmbito da engenharia de segurança contra incêndios.

Esta visa a concepção de medidas de ordem técnica e organizacional a aplicar no projecto, construção e exploração de edifícios, instalações, equipamentos, materiais e produtos.

- Planeamento de Segurança:

Os aspectos de organização de segurança e procedimentos, planeados previamente, para intervenção em caso de emergência, são medidas de segurança fundamentais. O planeamento de segurança constitui, ainda, uma verdadeira ponte entre as medidas de prevenção e as de intervenção.

Deve, portanto, ser equacionado e elaborado em estreita colaboração entre os diversos intervenientes (empresas, particulares, autoridades, etc..).

- Inspeção de segurança:

Compreende os mecanismos de controlo, inspecção e avaliação da aplicação das medidas de prevenção e protecção do risco de incêndio, garantindo a sua eficácia ao longo do tempo.

A sua iniciativa pode ser do Estado, das próprias empresas avaliadas ou de terceiros como, por exemplo, de empresas seguradoras.

- Investigação de incêndios:

O apuramento das causas dos incêndios, da forma como evoluíram e das respectivas consequências é uma faceta fundamental mas quase sempre esquecida.

O seu objectivo deve incluir a garantia de um suporte estatístico coerente para apoio à implementação das medidas de prevenção e protecção do risco de incêndio (Castro e Abrantes, 2004).

9. OBJECTIVOS DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS

Constitui responsabilidade da administração pública, a salvaguarda da vida e integridade física das pessoas, bem como a protecção do ambiente e do património histórico e cultural. Assim, na perspectiva do Estado, as medidas de segurança contra incêndios visam, no mínimo, garantir:

- Reduzir os riscos de eclosão de incêndios;
- Limitar a propagação do fogo, fumo e gases da combustão;

- Promover a evacuação rápida e segura de todos os ocupantes;
- Facilitar a intervenção dos bombeiros, em segurança.

A protecção dos bens materiais face aos riscos de incêndio é considerada, genericamente, da responsabilidade dos proprietários, usufrutuários ou de quem é responsável pela administração desses bens (Gambôa, 2001).

10. MEDIDAS TÉCNICAS DE SEGURANÇA CONTRA INCENDIO

Para garantir o cumprimento dos objectivos referidos, adoptam-se medidas de prevenção e segurança contra os riscos de incêndio. Estas medidas, no caso das construções urbanas e industriais, são condicionadas por um número significativo de factores como sejam o porte do edifício, o tipo de ocupação (física e humana), a natureza e o tipo de actividade.

Para sistematizar as medidas de segurança na legislação anterior agruparam os edifícios em função da sua ocupação, considerando-se as seguintes classes:

- Edifícios de habitação;
- Estabelecimentos que recebem público, nomeadamente:
 - Do tipo administrativo;
 - Comerciais;
 - Hoteleiros, restaurantes, cafés, bares e outros similares de hotelaria;
 - Do tipo hospitalar, lares de 3ª idade, centros de dia;
 - Recintos de espectáculos e de divertimentos públicos;
 - Recintos desportivos e de lazer;
 - Do tipo escolar;
 - Locais de culto religioso;
 - Museus, galerias de arte, bibliotecas e arquivos;
- Parques de estacionamento cobertos;
- Estabelecimentos industriais.

Assim, para cada uma das classes de ocupação tipificava-se o risco de incêndio e as respectivas medidas de segurança. Ainda hoje com a nova legislação estas medidas são classificadas em dois grandes grupos:

- **Activas** - que se destinam a funcionar apenas em caso de incêndio como, por exemplo, as referentes a sistemas e equipamentos de detecção e de combate a incêndios;
- **Passivas** - que devem estar permanentemente presentes como, por exemplo,

as referentes a disposições construtivas dos edifícios.

Em qualquer dos casos, estas medidas podem classificar-se, quanto à sua natureza:

- **Físicas** - materiais e elementos de construção, meios de extinção, etc.;
- **Humanas** - organização da segurança.

Face a esta análise, a Administração da Empresa ou o gestor de risco da mesma estará em condições de definir qual a política a seguir (Gambôa, 2001).

10.1. Entende-se por meios passivos:

- Compartimentação corta-fogo (estável ao fogo, corta-fogo, pára-chamas);
- Materiais resistentes ou retardadores do fogo.

Estes Diplomas, bem como outros relacionados com a matéria, visam a promoção e a garantia da qualidade da SCIE, o que, no momento em que o País atravessa uma grave crise económica, poderá constituir uma clara vantagem competitiva para as empresas. Mas, para que essa vantagem competitiva seja uma realidade, ela exige que os agentes económicos olhem para a SCIE de um modo bem mais rigoroso do que o modo como têm olhado até agora.

De facto, a realidade económica actual potencia a escolha de soluções mais baratas e por vezes, com o mesmo propósito, potencia também a possibilidade de se aligeirar a sua instalação. Uma actuação nesta linha de raciocínio, seja qual for o seu promotor, pode ser verdadeiramente desastrosa e a redução de custos que proporciona pode traduzir-se em prejuízos infundáveis. Se não, vejamos: numa altura em que as empresas, por questões de racionalização de custos, tendem a concentrar a sua actividade produtiva no menor número possível de unidades de produção, se uma dessas unidades, eventualmente a única, parar por força de um incêndio, os seus prejuízos serão elevadíssimos. Ainda que com sorte não haja perdas humanas, para além da perda do imóvel e dos custos sociais, as repercussões negativas far-se-ão sentir em todos os mercados onde essa empresa opere.

De acordo com o resultado de alguns estudos realizados por especialistas, o aço perde a sua integridade estrutural entre os 400°C e os 700°C. Os testes oficiais baseiam-se numa de duas curvas, em função do tipo do incêndio: gerados a partir de produtos celulósicos e gerados a partir de hidrocarbonetos (Intumescent Associates Group, 2003).

Nos ensaios de resistência ao fogo para incêndios em produtos celulósicos,

associados à maioria das Utilizações-tipo, é usada a curva de incêndio ISO 834. A figura 10 mostra, de forma estilizada, as curvas de incêndios mais utilizadas nos ensaios oficiais (Gómez-Merelo, 2001).

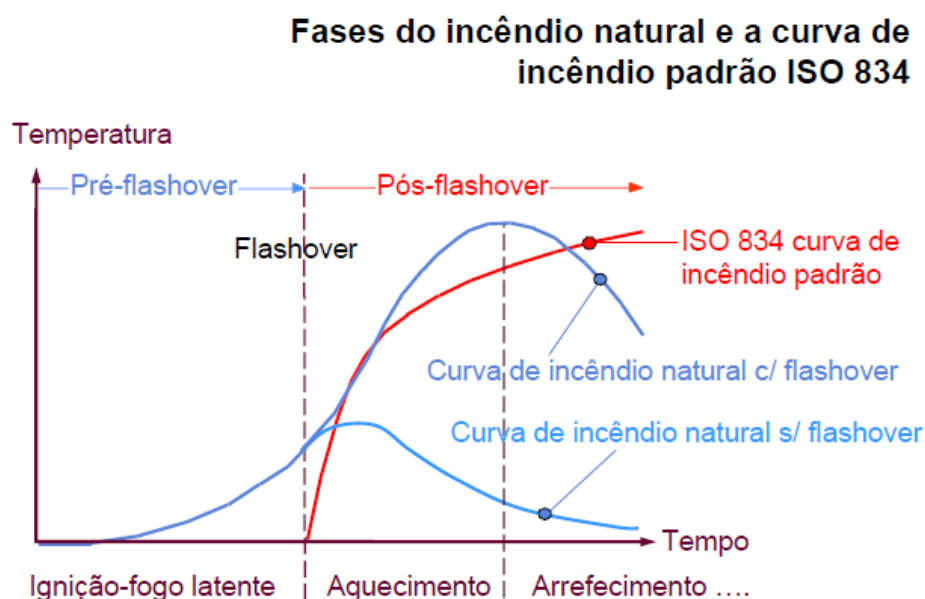


Figura 10 – Curva ISO 834 (Fonte: Real, 2010).

Para uma melhor explicação da figura 10 é imprescindível saber o significado do flashover, termo utilizado quando há fogo em um espaço confinado existe uma etapa onde a radiação térmica total gera nos combustíveis ali existentes a pirólisis, onde os gases se tornam quentes e há partículas em suspensão. Caso tenha uma fonte de ignição, pode ocorrer uma súbita transição de um incêndio progressivo em um incêndio generalizado. A causa desta mudança de estado é chamada de flashover (Real, 2010).

Sistemas de Protecção Activa ou Passiva - Qual a melhor solução para proteger as estruturas metálicas da acção do fogo? (Real, 2010).

No caso das estruturas metálicas, e ainda que do ponto de vista semântico pareça um paradoxo, creio que a Protecção Passiva é mais efectiva do que a Protecção Activa.

Vejamos o que é cada um dos sistemas de protecção, Activa e Passiva:

Um sistema de Protecção Activa reage a factores causados pelo fogo como o calor, o fumo ou as chamas. Esta actuação pode ser feita pelo desencadear de um alarme e pela entrada em funcionamento de uma rede de sprinklers que agirá de modo a proporcionar o arrefecimento da estrutura e a extinguir o incêndio.

A protecção das estruturas metálicas com recurso a sistemas de Protecção Activa, do ponto de vista teórico, funciona muito bem, porém, na prática, colocam-se algumas

reservas, designadamente, as relacionadas com as consequências e com os custos associados a uma descarga de água, factores que condicionam a generalização da sua utilização. Por outro lado, o facto de se tratar de um sistema composto por vários componentes, cuja operacionalidade do todo depende do estado de prontidão simultâneo de cada um, torna-o extremamente vulnerável. É de equacionar a possibilidade de poderem existir algumas falhas: um acto de vandalismo relacionado com a alimentação de água; eventuais danos nas válvulas de funcionamento e a falta de manutenção, entre outras, são susceptíveis de tornar o sistema inoperante. Não seria sensato, portanto, preconizar a protecção contra a acção do fogo das estruturas metálicas em torno de um único sistema que nem sempre pode ser garantido.

Um sistema de Protecção Passiva, por seu turno, protege a estrutura e evita que, durante um período de tempo pré-estabelecido, o edifício entre em colapso quando submetido aos efeitos do fogo. Essa protecção possibilitará a evacuação do edifício, a saída dos ocupantes em segurança e proporcionará a intervenção segura dos serviços de socorro e de combate ao incêndio.

Quando devidamente instalado, um sistema de Protecção Passiva, estará lá quando verdadeiramente é preciso e, para ser realmente eficaz, dependerá só e só dele próprio.

Existem sistemas de Protecção Passiva Contra Incêndios que proporcionam também benefícios adicionais, designadamente isolamento térmico e acústico. Contudo, estas características devem ser convenientemente comprovadas e a espessura dos revestimentos, deixada em obra, nunca poderá pôr em causa o tempo de resistência ao fogo requerido para a protecção contra a acção do fogo.

Voltando à questão de qual dos sistemas utilizar para proteger as estruturas metálicas da acção do fogo, não tenho dúvidas em optar pelos sistemas de Protecção Passiva. Todavia, é de referir que um bom estudo de Engenharia de Segurança, baseada na prestação e nos objectivos e não baseada exclusivamente na prescrição regulamentar, pode ditar uma solução que combine, de modo equilibrado, os dois sistemas, aumentando a segurança e diminuindo os custos finais da obra (Real, 2010).

Creio que nesta matéria, a Portaria 1532/2008, abre claramente uma porta para o desenvolvimento da Engenharia de Segurança, porquanto, no Capítulo VI, Sistemas fixos de extinção automática de incêndios, Artigo 172.º Critérios gerais, é estabelecido que os sistemas fixos de extinção automática de incêndios têm como objectivos, na área por eles protegida, a circunscrição e extinção de um incêndio através da descarga automática de um produto extintor, podendo adicionalmente efectuar a detecção e proteger as estruturas. Por outro lado, no Título III, Condições Gerais de

Comportamento ao Fogo, Isolamento e Protecção, o Artigo 14.º que estabelece Critérios de segurança, define no ponto seis que nos casos em que a capacidade de suporte não esteja em causa, são admitidos outros materiais, desde que homologados, complementados ou não por sistemas activos de protecção como, por exemplo, telas batidas por cortinas de água (Afonso, 2011).

Como vemos, por um lado, os sistemas fixos de extinção automática podem ter por objectivo a protecção de estruturas, por outro lado as telas batidas por cortinas de água são permitidas nos casos em que a capacidade de suporte não esteja em causa. Penso que, atendendo ao carácter prescritivo da Portaria, e no que concerne à protecção contra a acção do fogo em estruturas metálicas, os sistemas de Protecção Passiva têm muito mais cabimento do que os Sistemas de Protecção Activa. Porventura, o legislador terá percebido que a Protecção Passiva é mais efectiva do que a Protecção Activa (Budnick *et al.*, 2010).

Dado o primado dos sistemas de Protecção Passiva contra incêndios em estruturas metálicas, debrucemo-nos agora sobre tais sistemas.

Na hora de escolher, podem surgir algumas dificuldades, sobretudo porque existem diversas soluções, algumas até, susceptíveis de se confundirem com soluções convencionais de utilização expedita em construção civil, não em protecção contra a acção do fogo. A lã de rocha e os painéis de gesso, por exemplo, são muitas vezes utilizados inadequadamente, justamente, porque se confundem com as soluções, dentro daquela gama de produtos, devidamente testadas. Essa confusão, habitualmente é apenas visual e táctil, contudo, o preço, acaba por ser uma tentação. Tentação falaciosa, obviamente!

Atentemos portanto, nos sistemas mais utilizados em Protecção Passiva Contra a Acção do Fogo em Estruturas Metálicas e tenhamos por base os ensaios de resistência ao fogo para incêndios em produtos celulósicos. Para estes incêndios existem, genericamente, três tipos de sistemas para Protecção Passiva: Revestimento com Painéis de Silicato de Cálcio; Revestimento com Argamassas; Revestimentos Intumescentes. Cada um deles tem modos distintos de alcançar o isolamento necessário para assegurar o grau de protecção requerido, a Capacidade de Suportar Carga – R, durante um período de tempo determinado, quando sujeito à acção de um incêndio.

O Revestimento com Painéis de Silicato de Cálcio, mercê da sua elevada resistência mecânica, é frequentemente requerido para a indústria, mas a sua aplicação estende-se igualmente a outras Utilizações-tipo e pode ser combinada com outras soluções, indo, deste modo, ao encontro dos requisitos arquitectónicos mais

exigentes.

Neste, como nos restantes revestimentos, a respectiva espessura varia em função do factor massividade do elemento estrutural a proteger e, quando aplicado correctamente, por si só, assegura o isolamento necessário para garantir o grau de protecção requerido (Dias e Martinho, 2009).

10.2. Entende-se por meios activos:

- Extintores de incêndio;
- Rede de Incêndios Armada (RIA);
- Sistemas de detecção de incêndio (SADI);
- Sistema de detecção de gás (SADG);
- Sistemas de extinção de incêndios (SAEI);
- Sistemas de controlo de fumo;
- Sistemas de iluminação de emergência e sinalização de segurança;
- Equipas de intervenção;
- Equipamentos de protecção individual.

Os meios passivos fazem parte da estrutura do edifício da empresa ou foram complementados posteriormente. São os elementos mais eficazes para circunscrever um sinistro e garantir a salvaguarda e a evacuação em tempo útil dos ocupantes.

Os extintores de incêndio são equipamentos imprescindíveis em qualquer tipo de empresa e devem ser colocados em função da Regra Técnica aplicável e do risco previsto.

A RIA é um sistema eficaz para a actuação das equipas de 1.^a e 2.^a intervenção e são o processo mais eficiente ao utilizar a água.(Afonso, 2011)

O SADI permite complementar ou substituir o ser humano e originar alarmes precoces a partir das manifestações habituais do fogo: fumo, chama, calor, dando lugar aos escalões de intervenção previstos. O SADG complementa aqueles na detecção precoce de fugas ou concentrações excessivas de gases combustíveis. Por sua vez os SAEI são um complemento aos sistemas descritos ou um meio intercalar de actuação entre o 2.^o nível e a chegada dos meios exteriores.

Os sistemas de controlo de fumo permitirão manter libertos os caminhos verticais e horizontais de evacuação através da extracção ou pressurização dos locais, que por sua vez, deverão ser dotados de iluminação de emergência, associada a uma adequada sinalização, por forma a evitar o pânico e a realizar a evacuação e a

intervenção.

As equipas de intervenção, em função da dimensão e tipo de empresa serão de 1.º ou 2.º nível; nelas qualquer pessoa da empresa poderá estar treinada para actuar correctamente com um extintor, enquanto que as equipas de 2.ª intervenção (brigadas de incêndio) poderão completar ou reforçar as primeiras e actuar com a RIA (Porto, 2011).

10.3. Exploração e utilização dos espaços

Os procedimentos de exploração e utilização dos espaços deverão visar a manutenção permanente das respectivas funcionalidades na área da segurança, nomeadamente no que se refere a:

- Acessibilidade ao edifício por parte dos meios de socorro exteriores (bombeiros);
- Acessibilidade dos veículos de socorro dos bombeiros aos meios de abastecimento de água (hidrantes exteriores), reservando o espaço suficiente para garantir a sua manobra;
- Acessibilidade aos meios de intervenção em caso de incêndio (extintores, botões de alarme, bocas de incêndio da RIA, comandos de sistemas relevantes para a segurança, etc.);
- Praticabilidade das vias de evacuação, em especial no que se refere à desobstrução dos caminhos de evacuação e das saídas;
- Eficácia da compartimentação e estabilidade ao fogo;
- Segurança na produção, manipulação e armazenamento de matérias perigosas;
- Garantia das condições particulares de segurança dos locais com maior risco de incêndio;
- Segurança em todos os trabalhos de manutenção, recuperação, beneficiação, alteração ou remodelação de sistemas ou das instalações, que impliquem um risco agravado de incêndio ou que possam afectar a evacuação dos ocupantes;
- Vigilância dos espaços, em particular os de maior risco de incêndio e os que estão normalmente desocupados;
- Limpeza e arrumação de todos os espaços, adequados à segurança contra incêndios.

Para garantir o cumprimento da generalidade destes procedimentos é necessário estabelecer as **inspecções de segurança**, com periodicidade e objectivos bem

definidos.

Estas inspecções destinam-se a avaliar se as condições de segurança são mantidas, conforme previsto no Plano de Prevenção e a efectuar as necessárias correcções. É fundamental sistematizar estas inspecções e documentar e responsabilizar os elementos encarregues de as efectuar.

Para além das inspecções sistemáticas de segurança, impõe-se uma **vigilância permanente** incidindo sobre a totalidade dos espaços ocupados pela empresa. As acções de vigilância devem ser dimensionadas e executadas de modo a:

- Inspeccionar detalhadamente todas as dependências para garantir a adequada disposição de produtos e equipamentos;
- Comprovar o cumprimento permanente dos procedimentos de segurança (contempladas no PP);
- Reportar imediatamente qualquer anomalia verificada e, se possível, colmatar ou eliminar essa anomalia;
- Supervisionar permanentemente quaisquer trabalhos não usuais, em especial os de reparação que envolvam chama nua, outras fontes de calor ou o manuseamento de matérias perigosas;
- Actuar prontamente em caso de detecção, no decurso de uma acção de vigilância, de um incêndio ou outra situação de emergência.

Esta vigilância é tanto mais importante quanto maiores forem os períodos de inactividade da empresa, bem como à realização de operações de reparação, manutenção ou alteração em equipamentos ou nas instalações.

A acção de vigilância de rotina deve cobrir a totalidade das instalações afectas à empresa, recomendando-se que as rondas se efectuem com intervalos inferiores a duas horas nos locais menos utilizados. A efectiva realização das rondas deve ser comprovada através de registos em pontos de controlo estrategicamente distribuídos (Roberto e Castro, 2010).

CAPITULO 4 – COMPARAÇÃO DA LEGISLAÇÃO ANTERIOR COM O DIPLOMA ACTUAL

1. REGULAMENTAÇÃO ANTERIOR

1.1. Segurança contra incêndios:

- Regulamento Geral das Edificações Urbanas (DL 38.382, de 1951.08.07);
- O artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 64/90, de 21 de Fevereiro, que aprova o regulamento de segurança contra incêndio em edifícios de habitação, revoga, relativamente a edifícios de habitação, o capítulo III do título V do Regulamento Geral das Edificações Urbanas, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 38 382, de 7 de Agosto de 1951;
- Regulamento das Condições Técnicas e de Segurança dos Recintos de Espectáculos e de Divertimentos Públicos (D 42.662, de 1959.11.20);
- Diplomas com disposições pontuais sobre segurança contra incêndio (relativos a casas de saúde, parques de campismo, segurança e higiene do trabalho nos estabelecimentos industriais, abastecimentos de água, estruturas de aço para edifícios, estruturas de betão armado, instalações provisórias destinadas ao pessoal empregado nas obras, subestações e postos de transformação e de seccionamento, redes de distribuição de energia eléctrica em baixa tensão, elevadores eléctricos, substancias explosivas, estações de camionagem, etc.);
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 31/89, de 31 de Agosto - medidas cautelares contra riscos de incêndio a aplicar aos locais e seus acessos integrados em edifícios onde estejam instalados serviços públicos da administração central, regional e local, instituições de interesse público e empresas tuteladas pelo Estado;
- Decreto-Lei n.º 426/89, de 6 de Dezembro - medidas cautelares de segurança contra riscos de incêndio em centros urbanos antigos;
- Decreto-Lei n.º 64/90, de 21 de Fevereiro - aprova o regulamento de segurança contra incêndio em edifícios de habitação;
- Decreto-Lei n.º 66/95, de 8 de Abril - aprova o regulamento de segurança contra incêndio em parques de estacionamento cobertos;
- Decreto-Lei n.º 315/95, de 28 de Novembro - regula a instalação e o funcionamento dos recintos de espectáculos e divertimentos públicos e estabelece o regime jurídico dos espectáculos de natureza artística;
- Decreto Regulamentar n.º 34/95, de 16 de Dezembro – aprova o regulamento

das condições técnicas e de segurança dos recintos de espectáculos e divertimentos públicos;

- Decreto-Lei n.º 167/97, 4 de Julho, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 305/99, de 6 de Agosto - aprova o regime jurídico da instalação e do funcionamento dos empreendimentos turísticos;
- Decreto-Lei n.º 168/97, 4 de Julho - aprova o regime jurídico da instalação e do funcionamento dos estabelecimentos de restauração e de bebidas;
- Portaria n.º 1063/97, de 21 de Outubro - aprova as medidas de segurança contra riscos de incêndio aplicáveis na construção, instalação e funcionamento dos empreendimentos turísticos e dos estabelecimentos de restauração e bebidas;
- Decreto-Lei n.º 409/98, de 23 de Dezembro - aprova o regulamento de segurança contra incêndio em edifícios de tipo hospitalar;
- Decreto-Lei n.º 410/98, de 23 de Dezembro - aprova o regulamento de segurança contra incêndio em edifícios de tipo administrativo;
- Decreto-Lei n.º 414/98, de 31 de Dezembro - aprova o regulamento de segurança contra incêndio em edifícios escolares;
- Decreto-Lei n.º 368/99, de 18 de Setembro - aprova as medidas de segurança contra riscos de incêndio a aplicar em estabelecimentos comerciais;
- Decreto-Lei n.º 370/99, de 18 de Setembro - estabelece o regime a que está sujeita a instalação dos estabelecimentos de comércio ou armazenagem de produtos alimentares, bem como dos estabelecimentos de comércio de produtos não alimentares e de prestação de serviços cujo funcionamento envolve riscos para a saúde e segurança das pessoas;
- Decreto-Lei n.º 521/99, de 10 de Dezembro - estabelece as normas a que ficam sujeitos os projectos de instalações de gás a incluir nos projectos de construção, ampliação ou reconstrução de edifícios, bem como o regime aplicável à execução da inspecção das instalações;
- Portaria n.º 33/2000, de 28 de Janeiro - identifica os tipos de estabelecimentos abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 370/99, de 18 de Setembro;
- Decreto Regulamentar n.º 10/2001, de 7 de Junho - aprova o regulamento das condições técnicas e de segurança dos estádios;
- Portaria n.º 1372/2001, de 24 de Julho - aprova as medidas de segurança contra riscos de incêndio a aplicar em estabelecimentos comerciais ou de prestação de serviços com área inferior a 300 m². (Gambôa, 2001).

1.1.1. Revogações

O novo regime jurídico revogou diversos diplomas, nomeadamente:

Revogações totais:

- A Resolução do Conselho de Ministros n.º 31/89, de 15 de Setembro;
- DL 426/89, de 6 de Dezembro;
- DL 64/90, de 21 Fevereiro;
- DL 66/95, de 8 Abril;
- Portaria 1063/97, de 21 Outubro;
- DL 409/98, de 23 de Dezembro;
- DL 410/98, de 23 de Dezembro;
- DL 414/98, de 31 de Dezembro;
- DL 368/99, de 18 Setembro;
- Portaria n.º 1299/2001, de 21 de Novembro;
- Portaria n.º 1275/2002, de 19 de Setembro;
- Portaria n.º 1276/2002, de 19 de Setembro;
- Portaria n.º 1444/2002, de 7 de Novembro. (Gambôa, 2001).

Revogações parciais:

- DL 38 382, de 7 de Agosto de 1951 (RGEU) - capítulo III do título V;
- DR 34/95, de 16 de Dezembro: diversos artigos;
- Portaria n.º 1064/97, de 21 de Outubro: alíneas g) e h) do n.º 2 e o n.º 3 do artigo 3.º;
- DL 167/97, de 4 de Julho: n.º 3 do artigo 10.º;
- Portaria n.º 586/2004, de 2 de Junho: artigo 6.º (Gambôa, 2001).

1.2. Outros

- Decreto Legislativo Regional n.º 7/99/A, de 19 de Março, com as alterações introduzidas pelo Decreto Legislativo Regional n.º 15/2002/A, de 30 de Abril - orgânica do Serviço Regional de Protecção Civil e Bombeiros dos Açores;
- Decreto Regulamentar Regional n.º 11/90/M, de 8 de Junho, com as alterações

introduzidas pelos DRR n.º 11/98/M, de 28 de Agosto, DRR n.º 8/99/M, de 29 de Julho e DRR n.º 34/2000/M, de 20 de Junho - orgânica do Serviço Regional de Protecção Civil da Madeira; (SRPC IP – RAM, 2001).

1.2.1. Vantagens da regulamentação dos últimos anos

- Regulamentos especificamente dedicados a segurança contra incêndio.
- Integração de novos conceitos científicos (reação ao fogo, resistência ao fogo, etc.).
- Integração de novas técnicas (sistemas de detecção e alarme, controlo de fumos, etc.).
- Muito mais completa e sistemática (mas ainda não exaustiva).
- Edifício enquadrado no seu meio urbano.
- Problemática do incêndio encarada na perspectiva da gestão do ciclo de vida dos edifícios (Rocha, 2009).

1.2.2. Principais problemas do quadro regulamentar

- Incompleto.
- Heterogéneo.
- Parcialmente incoerente.
- De interpretação difícil / Problemática.
- Repetitivo / Volumoso / De manuseamento complicado. (Rocha, 2009).

1.2.3. Quadro regulamentar incompleto

Não cobria, por exemplo:

- Industrias
- Armazéns
- Lares de idosos
- Museus
- Salões de exposição
- Bibliotecas
- Centros de documentação
- Igrejas e outros locais de culto, etc. (Rocha, 2009).

1.2.4. Quadro regulamentar heterogéneo

- Heterogeneidade dos tipos de diplomas (Resoluções do Conselho de Ministros, Decretos-Lei, Decretos Regulamentares, Portarias).
- Heterogeneidade dos conteúdos.

- Mais regulamentos especificamente dedicados.
- Regulamentos das características técnicas e de segurança.
- Heterogeneidade dos títulos (mesmo nos dedicados: “regulamentos de segurança”, “medidas de segurança”, “medidas cautelares de segurança”, “medidas cautelares mínimas”).
- Heterogeneidade do desenvolvimento e minúcia dos diplomas. (Rocha, 2009).

1.2.5. Quadro parcialmente incoerente

- Diferentes tipos de disposições para problemas de natureza semelhante.
- Diferenças de critério na aplicação do mesmo tipo de medidas.
- Incoerências internas entre objectivos ou critérios de segurança eleitos e algumas medidas preconizadas.

Exemplos:

Vãos de edifícios adjacentes (fachadas em diedro, com a inferior a 135o) Habitação distância horizontal superior a 3 m.

Hospitales, Administrativos, Escolares, faixa vertical PC60, adjacente a aresta, com largura de 3 m (para a <100o) ou 2 m (para 100o a <135o).

Parques de estacionamento cobertos.

Parede CF60, adjacente a aresta, de largura não inferior a 2 m.

Esta situação levou a que fosse decidido preparar um projecto de Regulamento Geral de Segurança contra Incêndio em Edifícios (RG-SCIE).

Efectivamente, no Conselho de Ministros de 25 de Janeiro de 2007 foi aprovado, na generalidade, um projecto de Decreto-Lei (a que foi atribuída a numeração DL 83/2007) com um conteúdo dessa natureza.

Mas, quase dois anos depois, em 12 de Novembro de 2008, foi publicado um DL que criou um Regime Jurídico (RJ-SCIE) e anunciou vários diplomas complementares (em vez dum RG-SCIE), com bastantes modificações relativamente ao projecto inicial.

2. REGULAMENTAÇÃO ACTUAL

2.1. Regime Jurídico de SCIE (DL 220/2008, de 12 de Novembro)

Em rigor, no plano jurídico, a expressão “Regime Jurídico de SCIE” engloba, não apenas o DL 220/2008, de 12 de Novembro, que o instituiu, mas todo o conjunto formado por ele e pelos diplomas complementares e conexos, que regulam a área da SCIE. No entanto, aqui, por simplicidade, aquela expressão e a sua sigla, RJ-SCIE,

referem-se apenas ao DL 220/2008, de 12 de Novembro. (Rocha, 2009).

2.1.1. Vantagens de uma regulamentação de carácter geral.

- Toda a regulamentação num só diploma (ainda que com portarias complementares).
- Muito menos volumoso que a regulamentação anterior (até porque se eliminam as repetições nela existentes).
- De manuseamento mais fácil.
- Homogéneo e coerente.
- Cobrindo, praticamente, a totalidade dos edifícios (só não se aplica a casos especiais, justificando regime próprio). (Rocha, 2009).

CAPITULO 5 – ESTRUTURA GERAL – CORPO DO DL 220/2008 (DE 12 DE NOVEMBRO)

- Disposições gerais.
- Caracterização dos edifícios e recintos.
- Condições de SCIE.
- Processo contra-ordenacional.
- Disposições finais e transitórias.
- Diplomas complementares.
- Anexos.

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

- Objecto.
- Definições.
- Âmbito.
- Princípios gerais.
- Competência.
- Responsabilidade no caso de edifícios ou recintos.
- Responsabilidade pelas condições exteriores de SCIE.

2. CARACTERIZAÇÃO DOS EDIFÍCIOS E RECINTOS

- Utilizações-tipo de edifícios e recintos.
- Produtos de construção.
- Classificação dos locais de risco.
- Restrições do uso em locais de risco.
- Categorias e factores do risco.
- Classificação do risco.
- Perigosidade atípica.

3. CONDIÇÕES DE SCIE

- Condições técnicas de SCIE.
- Projectos e planos de SCIE.
- Operações urbanísticas.
- Utilização dos edifícios.
- Inspeções.
- Delegado de segurança.

- Medidas de autoprotecção.
- Implementação das medidas de autoprotecção.
- Comércio e instalação de equipamentos em SCIE.
- Fiscalização.

4. PROCESSO CONTRA-ORDENACIONAL

- Contra-ordenações e coimas.
- Sanções acessórias.
- Instrução e decisão dos processos sancionatórios.
- Destino do produto das coimas.

5. DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

- Taxas.
- Credenciação.
- Incompatibilidades.
- Sistema informático.
- Publicidade.
- Norma transitória.
- Comissão de acompanhamento.
- Norma revogatória.
- Regiões Autónomas.
- Entrada em vigor.

6. DIPLOMAS COMPLEMENTARES

- Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE) – Portaria n.º1532/2008, de 29 de Dezembro (prevista no art.º 15.º do RJ-SCIE).
- Registo de entidades com actividades de comercialização, instalação ou manutenção de produtos e equipamentos de SCIE – Portaria n.º 773/2009, de 21 de Julho (prevista no art.º 23.º do RJ-SCIE).
- Taxas por serviços de SCIE prestados pela ANPC – Portaria n.º 1054/2009, de 16 de Setembro (prevista no art.º 29.º do RJ-SCIE).

- Regime de credenciação de entidades para a emissão de pareceres, realização de vistorias e de inspecções das condições de SCIE – Portaria 64/2009, de 22 de Janeiro (prevista no art.º 30º do RJ-SCIE), alterada pela Portaria 136/2011, de 5 de Abril.
- Funcionamento do sistema informático – Portaria n.º 610/2009, de 8 de Junho (prevista no art.º 32.º do RJSCIE).
- Critérios técnicos para determinação da densidade de carga de incêndio modificada – Despacho n.º 2074/2009, de 15 de Janeiro, do Presidente da ANPC (previsto no art.º 12.º do RJ-SCIE).

- **Método de Cálculo**

A densidade de carga de incêndio modificada pode ser determinada pelos seguintes métodos:

- ⇒ Cálculo Determinístico, baseado no prévio conhecimento da quantidade e da qualidade de materiais existentes no compartimento em causa;
- ⇒ Cálculo Probabilístico, baseado em resultados estatísticos do tipo de actividade exercida no compartimento em causa.

No Despacho n.º 2074/2009, está anexo um Quadro II, com dados sobre diversas actividades de fabrico e armazenamento.

- **Densidade da Carga de Incêndio Modificada**

A densidade de carga de incêndio modificada (q_s), em MJ/m², de cada compartimento corta-fogo afecto às utilizações tipo XII (industriais oficinas e armazéns), é calculada de acordo com a seguinte fórmula, pelo método determinístico:

$$q_s = \frac{\sum_{i=1}^{N_c} M_i H_i C_i R_{ai}}{S} \text{ (MJ / m}^2\text{)} \quad \text{(Equação 1)}$$

em que:

M_i = massa, em kg, do constituinte combustível (i);

H_i = poder calorífico inferior, em MJ/kg, do constituinte combustível (i);

C_i = coeficiente adimensional de combustibilidade do constituinte combustível (i);

R_{ai} = coeficiente adimensional de activação do constituinte combustível (i);

N_c = número de constituintes combustíveis presentes no compartimento;

S = área útil do compartimento corta-fogo, em m^2 .

A densidade de carga de incêndio modificada (q_s), em MJ/m^2 , para actividades inerentes às utilizações tipo XII (excepto armazenamento), é calculada de acordo com a seguinte fórmula, pelo método probabilístico:

$$q_s = \frac{\sum_{i=1}^{N_a} q_{si} S_i C_i R_{ai}}{S} (MJ / m^2) \quad (\text{Equação 2})$$

em que:

q_{si} = densidade de carga de incêndio relativa ao tipo de actividade (i),e, MJ/m^2 ;

S_i = área afectada à zona de actividade (i), em m^2 ;

S = área útil do compartimento corta-fogo, em m^2

C_i = coeficiente adimensional de combustibilidade do constituinte combustível (i);

R_{ai} = coeficiente adimensional de activação do constituinte combustível (i);

N_a = número de constituintes combustíveis presentes no compartimento.

A densidade de carga de incêndio modificada (q_s), em MJ/m^2 , para actividades de armazenamento inerentes às utilizações tipo XII, é calculada de acordo com a seguinte fórmula, pelo método probabilístico:

$$q_s = \frac{\sum_{i=1}^{N_a} q_{vi} h_i S_i C_i R_{ai}}{S} (MJ / m^2) \quad (\text{Equação 3})$$

em que:

q_{vi} = densidade de carga de incêndio por unidade de volume relativa à zona de armazenagem (i),e, MJ/m^3 ;

S_i = área afectada à zona de actividade (i), em m^2 ;

S = área útil do compartimento corta-fogo, em m^2 ;

C_i = coeficiente adimensional de combustibilidade do constituinte combustível (i);

R_{ai} = coeficiente adimensional de activação do constituinte combustível (i);

N_a = número de constituintes combustíveis presentes no compartimento.

○ **Densidade de Carga de Incêndio Modificada Total**

A densidade de carga de incêndio modificada (q), em MJ/m^2 , da totalidade dos compartimentos corta-fogo das utilizações tipo XII é calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$q = \frac{\sum_{k=1}^N q_{Sk} S_k}{\sum_{k=1}^N S_k} (MJ / m^2) \quad (\text{Equação 4})$$

em que:

q_{Sk} = densidade de carga de incêndio modificada, em MJ/m^2 , de cada compartimento corta-fogo (k);

S_k = área útil de cada compartimento corta-fogo (k), em m^2 ;

N = número de compartimentos corta-fogo.

○ **Coeficiente Adimensional de Combustibilidade**

O coeficiente adimensional de combustibilidade (C) assume os valores abaixo discriminados, em conformidade com as seguintes tipologias de risco:

a) Risco alto, o valor de 1,60, para:

i) Produtos liquefeitos cuja tensão de vapor a 15 °C seja superior a 28 kPa;

ii) Líquidos cujo ponto de inflamação é inferior a 38 °C;

iii) Sólidos cujo ponto de inflamação é inferior a 100 °C;

iv) Produtos susceptíveis de formar misturas explosivas com o ar (poeiras, nevoeiros, vapores e gases combustíveis);

v) Produtos susceptíveis de entrar em combustão espontânea.

b) Risco médio, o valor de 1,30, para:

- i) Líquidos cujo ponto de inflamação está compreendido entre 38 °C e 100 °C;
- ii) Sólidos cujo ponto de inflamação está compreendido entre 100 °C e 200 °C;
- iii) Sólidos susceptíveis de emitir vapores inflamáveis.

c) Risco baixo, o valor de 1,00, para:

- i) Líquidos cujo ponto de inflamação seja superior a 100 °C;
- ii) Sólidos cujo ponto de inflamação seja superior a 200 °C.

- o **Coefficiente adimensional de activação**

O coeficiente adimensional de activação (R_a) assume os valores de 3,0; 1,5 e 1,0 consoante o risco de activação relativo à actividade seja alto, médio ou baixo, respectivamente.

Quando existam várias actividades no mesmo compartimento corta-fogo, o coeficiente de activação (R_a) a adoptar deve ser:

- a) O inerente à actividade de maior risco, sempre que esta ocupe, pelo menos, 10 % da área útil desse compartimento;
- b) A média dos riscos de activação das diferentes actividades, ponderada pelas respectivas áreas. (RJ-SCIE, 2008).

7. ANEXOS

- I - Classes de reacção ao fogo para produtos de construção.
- II - Classes de resistência ao fogo padrão para produtos de construção.
- III - Categorias de Risco.
- IV - Elementos do projecto da especialidade de SCIE.
- V - Fichas de segurança.
- VI - Equivalência entre as especificações do LNEC e as constantes das decisões comunitárias. (RJ-SCIE, 2008).

8. REGIME JURÍDICO DE SCIE

- O RJ-SCIE, apesar de só ter 38 artigos e 6 anexos, é demasiado longo para ser integralmente descrito aqui.

- Por isso, segue-se apenas uma síntese dos aspectos julgados mais relevantes, inovadores ou de mais problemática interpretação.
- Os artigos 1º (Objecto) e 2º (Definições) não levantam problemas de interpretação:
 - O 1º diz que o DL 220/2008 estabelece o RJ-SCIE.
 - O 2º define alguns termos usados no DL, para permitir uma mais rigorosa interpretação. (RJ-SCIE, 2008).

8.1. Estão sujeitos ao regime de SCIE:

- Os edifícios, ou suas fracções autónomas, qualquer que seja a utilização e respectiva envolvente.
- Os edifícios de apoio a postos de abastecimento de combustíveis, tais como estabelecimentos.
- De restauração, comerciais e oficinas (regulados pelos DL 267/2002 e 302/2001, de 26 de Novembro e de 23 de Novembro, respectivamente).
- Os recintos. (RJ-SCIE, 2008).

8.2. Exceptuam-se do disposto no ponto anterior:

- Os estabelecimentos prisionais.
- Os espaços classificados de acesso restrito das instalações de forças armadas ou de segurança.
- Os paióis de munições ou de explosivos.
- As carreiras de tiro.
- As entidades responsáveis pelos edifícios e recintos acima referidos incumbem promover a adopção das medidas de segurança mais adequadas a cada caso (ouvida a ANPC, sempre que entendido conveniente). (RJ-SCIE, 2008).

8.3. Estão apenas sujeitos ao regime de segurança em matéria de acessibilidade dos meios de socorro e de disponibilidade de água para combate a incêndios (aplicando-se nos demais aspectos os respectivos regimes específicos):

- Os estabelecimentos industriais e de armazenamento de substâncias perigosas (abrangidos pelo DL 254/2007, de 12 de Julho).
- Os espaços afectos a indústria de pirotecnia e a indústria extractiva.
- Os estabelecimentos que transformem ou armazenem substâncias e produtos explosivos ou radioactivos.

- Nos edifícios com habitação, exceptuam-se os espaços interiores de cada habitação, onde apenas se aplicam as condições de segurança das instalações técnicas.
- Quando o cumprimento das normas de SCIE nos imóveis classificados se revele lesivo dos mesmos ou sejam de concretização manifestamente desproporcionada, são adoptadas as medidas de autoprotecção adequadas, após parecer da ANPC.
- Como acabamos de ver, só nos imóveis classificados o RJ-SCIE admite o não cumprimento das normas de SCIE, caso estas se revelem lesivas daqueles ou sejam de concretização manifestamente desproporcionada, podendo então ser adoptadas medidas de autoprotecção adequadas, após parecer da ANPC.
- O princípio subjacente parece ser o de que, fora dos imóveis classificados, não existe património cultural a preservar (até porque, como se verá a seguir, um dos princípios gerais do RJ-SCIE e, precisamente, o da preservação do património cultural).
- É óbvio que esta visão não é correcta, pois nem todo o património edificado com valor cultural pode ser classificado; e é lesiva da anunciada preservação do património.
- A solução adoptada nos regulamentos anteriores de SCIE mais elaborados (administrativos, escolares e hospitalares), foi a de excepcionar a sua aplicação aos edifícios existentes (salvo nas mudanças de uso e nas remodelações muito profundas).
- O projecto de RG-SCIE também o fazia, embora em termos um pouco diferentes.
- É uma situação grave, que tem levantado muitos problemas aos profissionais do sector, em obras de ampliação ou remodelação de edifícios existentes.
- É tanto mais grave quanto contraria o esforço que nos últimos anos tem vindo a ser feito em Portugal no sentido da reabilitação do património construído (em vez da prática, que durante muitas dezenas de anos vigorou entre nós, do “deita abaixo e constrói de novo”).
- É um ponto que deve ser corrigido. (Porto, 2011).

8.4. Princípios gerais

O RJ-SCIE baseia-se nos princípios gerais da preservação:

- Da vida humana.

- Do ambiente.
- Do património cultural.
- Reduzir a probabilidade de ocorrência de incêndios.
- Limitar o desenvolvimento de eventuais incêndios, circunscrevendo e minimizando os seus efeitos (nomeadamente a propagação do fumo e gases de combustão).
- Facilitar a evacuação e o salvamento dos ocupantes em risco.
- Permitir a intervenção eficaz e segura dos meios de socorro.

8.5. Competência.

- A ANPC é a entidade competente para assegurar o cumprimento do regime de SCIE.
- À ANPC incumbe a credenciação de entidades para a realização de vistorias e de inspecções das condições de SCIE, nos termos previstos no RJ-SCIE e portarias complementares.
- O regime de credenciação de entidades para a emissão de pareceres, realização de vistorias e de inspecções das condições de SCIE pela ANPC é definido pela P 64/2009, com as alterações da P136/2011 (SRPC – RAM, 2001).

8.6. Responsabilidades em fase de projecto e construção

No caso de edifícios e recintos em fase de projecto e construção são responsáveis pela aplicação e pela verificação das condições de SCIE:

- Os autores de projectos e os coordenadores dos projectos de operações urbanísticas, no que respeita a respectiva elaboração, bem como as intervenções acessórias ou complementares a esta a que estejam obrigados, no decurso da execução da obra.
- A empresa responsável pela execução da obra.
- O director de obra e o director de fiscalização de obra, quanto a conformidade da execução da obra com o projecto aprovado. (SRPC IP – RAM, 2001).

8.7. Responsabilidades termo de responsabilidade

Os autores dos projectos, os coordenadores dos projectos, o director de obra e o director de fiscalização de obra subscrevem termos de responsabilidade, de que conste, respectivamente, que na elaboração do projecto e na execução e verificação da obra em conformidade com o projecto aprovado, foram cumpridas as disposições

de SCIE. (SRPC IP – RAM, 2001).

8.8. Responsabilidades manutenção da segurança

A manutenção das condições de segurança contra risco de incêndio aprovadas e a execução das medidas de autoprotecção aplicáveis aos edifícios ou recintos destinados a utilização-tipo I (habitacionais), durante todo o ciclo de vida dos mesmos, é da responsabilidade dos respectivos proprietários, com excepção das suas partes comuns na propriedade horizontal, que são da responsabilidade do administrador do condomínio.

Durante todo o ciclo de vida dos edifícios ou recintos que não se integrem na utilização-tipo I (ponto anterior), a responsabilidade pela manutenção das condições de segurança contra risco de incêndio aprovadas e a execução das medidas de autoprotecção aplicáveis é das seguintes entidades:

- Do proprietário, no caso do edifício ou recinto estar na sua posse.
- De quem detiver a exploração do edifício ou do recinto.
- Das entidades gestoras no caso de edifícios ou recintos que disponham de espaços comuns, espaços partilhados ou serviços colectivos, sendo a sua responsabilidade limitada aos mesmos.

Sem prejuízo das atribuições próprias das entidades públicas, as entidades referidas nos pontos anteriores são responsáveis pela manutenção das condições exteriores de SCIE, nomeadamente no que se refere às redes de hidrantes exteriores e as vias de acesso ou estacionamento dos veículos de socorro, nas condições previstas no RJ-SCIE e portarias complementares, quando as mesmas se situem em domínio privado. (SRPC IP – RAM, 2001).

8.9. Caracterização dos edifícios

- Utilizações-tipo de edifícios e recintos.
- Produtos de construção.
- Classificação dos locais de risco.
- Restrições do uso em locais de risco.
- Categorias e factores do risco.
- Classificação do risco.
- Perigosidade atípica.

8.10. Utilizações-tipo

- Habitacionais.
 - Estacionamentos.
 - Administrativos.
 - Escolares.
 - Hospitalares e lares de idosos.
 - Espectáculos 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.
-
- Consideram-se de utilização exclusiva os edifícios ou recintos que possuem uma única UT; e de ocupação mista os que tem mais que uma.
 - São considerados na UT onde se inserem, desde que geridos pela mesma entidade:
 - Espaços para actividades administrativas, de arquivo documental e de armazenamento necessários ao funcionamento das entidades que exploram as UT's IV a XII, com área bruta não superior a 10% (UT's IV a VII, IX e XI) ou 20% (UT's VIII, X e XII) da UT dominante e não sejam acessíveis ao público.
 - Espaços de reunião, culto religioso, conferências, acções de formação, actividades desportivas ou de lazer, ou estabelecimentos de restauração e bebidas, integrados no funcionamento de entidades exploradoras de UT's III a XII, com efectivo não superior a 200 pessoas, em edifícios, ou a 1000 pessoas, ao ar livre.
 - Espaços comerciais, oficinas, de bibliotecas e de exposição, bem como os postos médicos, de socorro e de enfermagem integrados no funcionamento de entidades exploradoras de UT's III a XII, desde que possuam uma área útil não superior a 200 m².

A lista de UT's reflecte bem a preocupação de, com este RJ-SCIE, se ultrapassar a cobertura incompleta da regulamentação anterior. No entanto, ela não se limita a

acrescentar as UT's anteriormente não regulamentadas. Constitui uma matriz onde todo o tipo de edifício ou recinto deve ter cabimento (exemplo da residência de estudantes: habitacional, escolar ou hoteleiro?).

A integração na UT dominante de pequenos espaços, desde que geridos pela mesma entidade, ainda que não sendo totalmente inovadora, aparece com uma abrangência de grande alcance. As UT's aparecem também associadas a uma outra opção de fundo, que contraria a tendência que se verificava nos regulamentos mais desenvolvidos (edifícios de habitação, escolares e de tipo hospitalar e administrativo). Nestes regulamentos o objecto era o edifício; enquanto no RJ-SCIE são as UT's (e certo que noutros diplomas regulamentares anteriores, como o dos comerciais ou o dos espectáculos e divertimentos públicos, o objecto não era o edifício, mas sim o estabelecimento ou o espaço). Para melhor compreensão deste ponto, vejamos o exemplo de um edifício ocupado por escritórios (UT III) e um centro de formação profissional (UT IV), com 150 m² em planta (Porto, 2011).

Considerem-se as duas hipóteses de ocupação:

Nos termos da regulamentação anterior, eram aplicáveis aos dois edifícios as mesmas disposições de segurança contra incêndio.

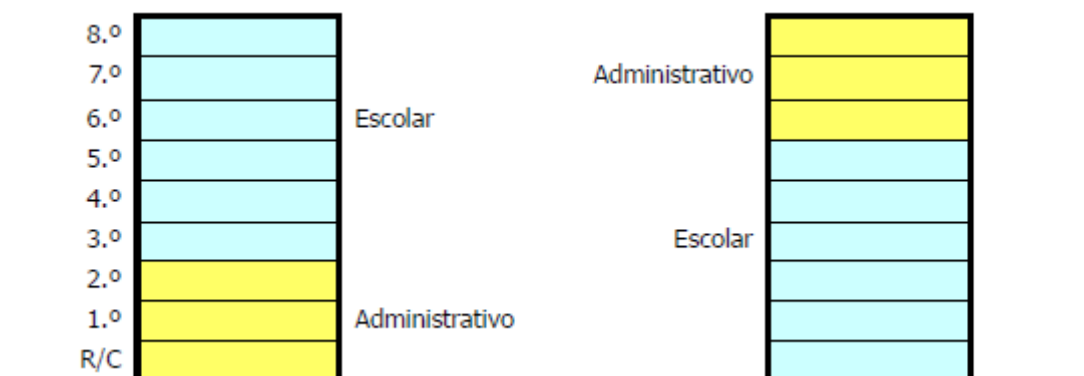


Figura 11 – UT Regulamento anterior (Fonte: Porto, 2011).

Já com o novo RJ-SCIE teremos:

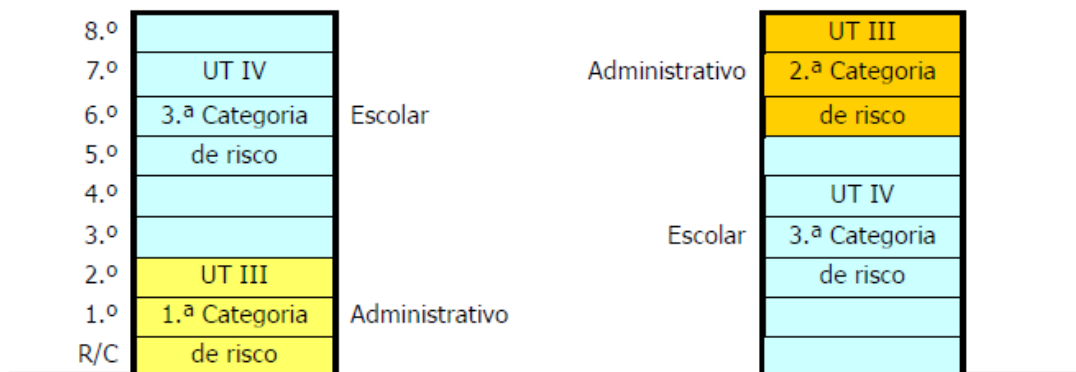


Figura 12 – UT Regulamento actual (Fonte: Porto, 2011).

Quer dizer, embora o edifício seja o mesmo e tenha as mesmas ocupações, porque as UT's estão diversamente colocadas, as medidas serão também diferentes em função da sua Categoria de Risco (Porto, 2011).

9. PRODUTOS DE CONSTRUÇÃO.

- Produtos de construção são produtos destinados a ser incorporados ou aplicados, de forma permanente, nos empreendimentos de construção (definição da Directiva europeia “Produtos de Construção”).
- Incluem os materiais de construção, os elementos de construção e os componentes isolados ou em módulos de sistemas pré-fabricados ou instalações. (Dias, 2009).
- A qualificação da reacção ao fogo dos materiais de construção e da resistência ao fogo padrão dos elementos de construção é feita de acordo com as normas comunitárias (alterando a regulamentação anterior), conforme os anexos I, II e VI do RJ-SCIE. (Dias, 2009).

9.1. Reacção ao fogo.

Indicador do comportamento face ao fogo dos materiais de construção, em termos do seu contributo para a origem e o desenvolvimento do incêndio. Por outras palavras indicador que caracteriza a maior ou menor facilidade com que os materiais de construção se deixam consumir pelo fogo. (Castro, 2004).

9.1.1. Classes da regulamentação anterior

- M0 – materiais não combustíveis.
- M1 – materiais não inflamáveis.
- M2 – materiais dificilmente inflamáveis.
- M3 – materiais moderadamente inflamáveis.
- M4 – materiais facilmente inflamáveis.

A variedade de critérios que existia nos países da União Europeia justificou a harmonização normativa.

9.1.2. Classes do sistema europeu - classificações paralelas

- A1 – nenhuma contribuição para o fogo.
- A2 – contribuição para o fogo quase nula.
- B – contribuição para o fogo muito limitada.
- C – contribuição para o fogo limitada.

- D – contribuição para o fogo aceitável.
- E – reacção ao fogo aceitável.
- F – comportamento não determinado.

No caso dos revestimentos de piso, a designação das classes tem o índice FL, e no dos produtos lineares de isolamento térmico de tubos, o índice L.

Classificação complementar (as classes referidas, excepto revestimentos de piso):

- S1, s2, s3 – produção de fumo.
- D0, d1, d2 – gotículas ou partículas incandescentes.

Classificação complementar (no caso dos revestimentos de piso) S1, s2 – produção de fumo gotículas ou partículas incandescentes – não aplicável.

A conjugação destas classes complementares com as principais, embora não seja uniforme, conduz a um grande número de situações diferentes (o sistema é, pois, muito mais minucioso que o nosso anterior) (Real, 2010).

9.2. Resistência ao fogo padrão

Indicador do comportamento face ao fogo dos elementos de construção, em termos da manutenção das funções que devem desempenhar em caso de incêndio. Avalia-se pelo tempo que decorre desde o início de um processo térmico normalizado a que o elemento é submetido, até ao momento em que ele deixa de satisfazer determinadas exigências relacionadas com as referidas funções (Real, 2010).

9.2.1. Exigências da regulamentação anterior

- R – estabilidade / resistência mecânica.
- E – estanquidade (as chamas e gases inflamáveis).
- I – isolamento térmico.
- EF – estável ao fogo.
- PC – para-chamas.
- CF – corta-fogo. (Coelho, 2010)

9.2.2. Exigências do sistema europeu

- R – estabilidade / resistência mecânica.
- E – estanquidade (as chamas e gases quentes).
- I – isolamento térmico.
- W – radiação.
- M – acção mecânica.

- C – fecho automático.
- P ou PH – continuidade de fornecimento de energia e/ou sinal.
- G – resistência ao fogo.
- K – capacidade de protecção contra o fogo.
- D – Duração da estabilidade a temperatura constante.
- DH – Duração da estabilidade na curva-tipo tempo-temperatura.
- F – Funcionalidade dos ventiladores eléctricos de fumo e calor.
- B – Funcionalidade dos ventiladores naturais de fumo e calor. (Coelho, 2010).

A Resistência ao Fogo de um Elemento de Construção:

Define-se como a duração, em minutos, medida desde o início do aquecimento, determinado segundo um programa térmico normalizado, até ao momento em que o elemento a ensaio não satisfaça os critérios funcionais que lhe são exigidos: - Capacidade portante. - Estanquidade às chamas e fumos. - Isolamento térmico.

Para o caso de um elemento estrutural, que não actue como elemento de compartimentação, considera-se só a capacidade portante (Dias, 2009).

Quadro 1

Espessura mínima de paredes de alvenaria (cm)											
		Não estruturais					Estruturais				
		EI 30	EI 60	EI 90	EI 120	EI 180	REI 30	REI 60	REI 90	REI 120	REI 180
Sem reboco	Tijolo maciço ou perfurado	7	7	11	11	22	11	11	22	22	22
	Tijolo furado	7	11	15	22	22	11	15	15	22	22
Com reboco de argamassa ou gesso	Tijolo maciço ou perfurado	7	7	7	11	11	11	11	11	22	22
	Tijolo furado	7	7	11	15	22	11	11	15	22	22

Fonte: Dias, 2009.

9.2.3. Diferenças significativas

- Qualificações do sistema europeu através do conjunto dos símbolos das exigências
- Aplicáveis por exemplo: CF passara a escrever-se EI ou REI.
- Classes de resistência ao fogo (minutos):

- Anterior: 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240, 360.
- Europeia: acrescenta a de 20 minutos (e não se aplicam igualmente a todos os casos).
- Varias indicações complementares (também aqui, o sistema é muito mais minucioso que o nosso anterior).
- A classificação do risco é feita a dois níveis.
- Ao nível dos locais - todos os locais dos edifícios e dos recintos, com excepção dos espaços interiores de cada fogo e das vias horizontais e verticais de evacuação, são classificados de acordo com a natureza do risco (locais de risco A a F).
- Ao nível das UT's: A cada UT é atribuída uma Categoria de Risco (1ª a 4ª CR), em função dos factores de risco aplicáveis (Coelho, 2010).

10. LOCAIS DE RISCO

10.1. Local de risco A

Local que não apresenta riscos especiais, no qual se verifiquem simultaneamente as seguintes condições:

- O efectivo não exceda 100 pessoas;
- O efectivo de público não exceda 50 pessoas;
- Mais de 90 % dos ocupantes não se encontrem limitados na mobilidade ou nas capacidades de percepção e reacção a um alarme;
- As actividades nele exercidas ou os produtos, materiais e equipamentos que contem não envolvam riscos agravados de incêndio.

10.2. Local de risco B

Local acessível ao público ou ao pessoal afecto ao estabelecimento, com um efectivo superior a 100 pessoas ou um efectivo de público superior a 50 pessoas, no qual se verifiquem simultaneamente as seguintes condições:

- Mais de 90 % dos ocupantes não se encontrem limitados na mobilidade ou nas capacidades de percepção e reacção a um alarme;
- As actividades nele exercidas ou os produtos, materiais e equipamentos que contem não envolvam riscos agravados de incêndio.

10.3. Local de risco C

Local que apresenta riscos agravados de eclosão e de desenvolvimento de incêndio devido, quer às actividades nele desenvolvidas, quer as características dos

produtos, materiais ou equipamentos nele existentes, designadamente a carga de incêndio.

Exemplos:

- Oficinas de manutenção e reparação onde se verifique qualquer das seguintes condições:
 - Sejam destinadas a carpintaria.
 - Sejam utilizadas chamas nuas, aparelhos envolvendo projecção de faíscas ou elementos incandescentes em contacto com o ar associados a presença de materiais facilmente inflamáveis.
 - Farmácias, laboratórios, oficinas e outros locais onde sejam produzidos, depositados, armazenados ou manipulados líquidos inflamáveis em quantidade superior a 10 l.
 - Cozinhas em que sejam instalados aparelhos, ou grupos de aparelhos, para confecção de alimentos ou sua conservação, com potência total útil superior a 20 kW, com excepção das incluídas no interior das habitações.
 - Locais de confecção de alimentos que recorram a combustíveis sólidos.
 - Lavandarias e rouparias com área superior a 50 m² em que sejam instalados aparelhos, ou grupos de aparelhos, para lavagem, secagem ou engomagem, com potência total útil superior a 20 kW.
 - Instalações de frio para conservação cujos aparelhos possuam potência total útil superior a 70 kW.
 - Arquivos, depósitos, armazéns e arrecadações de produtos ou material diverso com volume superior a 100 m³.
 - Reprografias com área superior a 50 m².

NOTA 1: Como pode observar-se nos exemplos apresentados, em muitos casos, a classificação como local de risco C não resulta apenas do que lá se faz ou existe, mas também de serem ultrapassados certos limites (dimensões do local, potências instaladas, quantidades armazenadas).

NOTA 2: Por outro lado, a ultrapassagem de outros limites, mais elevados, conduz a definição de locais de risco C agravado, conforme se especifica a seguir (basta que um dos seguintes limites seja ultrapassado).

10.4. Locais de risco C agravado

- Espaços interiores de um edifício com volume superior a 600 m³.
- Ou com carga de incêndio modificada superior a 20 000 MJ.
- Ou com potencia instalada dos seus equipamento eléctricos e electromecânicos superior a 250 kW.
- Ou alimentados a gás com potencia instalada superior a 70 kW.
- Ou serem locais de pintura ou aplicação de vernizes em oficinas.
- Ou constituírem locais de produção, deposito, armazenagem ou manipulação de líquidos Inflamáveis em quantidade superior a 100 l.
- Locais de recolha de contentores ou de compactadores de lixo com capacidade total superior a 10 m³.
- Locais afectos a serviços técnicos com equipamentos eléctricos, electromecânicos ou térmicos com potência total superior a 70 kW, ou armazenados combustíveis.

10.5. Local de risco D

Local de um estabelecimento com permanência de pessoas acamadas ou destinado a receber crianças com idade não superior a seis anos ou pessoas limitadas na mobilidade ou nas capacidades de percepção e reacção a um alarme Exemplos:

- Quartos da UT V ou grupos desses quartos e respectivas circulações horizontais exclusivas.
- Enfermarias ou grupos de enfermarias e respectivas circulações horizontais exclusivas.
- Salas de estar, de refeições e de outras actividades ou grupos dessas salas e respectivas circulações horizontais exclusivas, destinadas a pessoas idosas ou doentes em locais da UT V.
- Idem, destinadas a crianças com idade inferior a 6 anos em locais da UT IV.

10.6. Local de risco E

Local de um estabelecimento destinado a dormida, em que as pessoas não apresentem as limitações indicadas nos locais de risco D.

Exemplos:

- Quartos da UT IV não destinados a crianças com idade inferior a 6 anos, ou grupos desses quartos e respectivas circulações horizontais exclusivas.
- Quartos e “suites” em espaços afectos a UT VII, ou grupos desses espaços e

respectivas circulações horizontais exclusivas.

- Espaços turísticos destinados a alojamento, incluindo os afectos a turismo do espaço rural, de natureza e de habitação.
- Camaratas ou grupos de camaratas e respectivas circulações horizontais exclusivas.

10.7. Local de risco F

Local que possua meios e sistemas essenciais a continuidade de actividades sociais relevantes, nomeadamente os centros nevrálgicos de comunicação, comando e controlo.

Exemplos:

- Centros de controlo de tráfego rodoviário, ferroviário, marítimo ou aéreo.
- Centros de gestão, coordenação ou despacho de serviços de emergência, tais como centrais 112, centros de operações de socorro e centros de orientação de doentes urgentes.
- Centros de comando e controlo de serviços de distribuição de água, gás e energia eléctrica.
- Centrais de comunicações das redes públicas.
- Centros informáticos de serviços públicos com interesse social relevante.
- Postos de segurança.

10.8. Situações a analisar

- Quando o efectivo de um conjunto de locais de risco A, inseridos no mesmo compartimento corta-fogo, ultrapassar os valores limite estabelecidos para os locais de risco A, esse conjunto é considerado um local de risco B.
- Para melhor compreensão do seu significado, RJ-SCIE apresenta numerosos exemplos de locais de risco C, D, E e F.

10.9. Locais de risco – restrições

10.9.1. Os locais de risco B

- Os locais de risco B acessíveis ao público, num edifício, devem situar-se em níveis próximos das saídas para o exterior.
- Caso se situem abaixo das saídas para o exterior, a diferença entre a cota de nível dessas saídas e a do pavimento do local não deve ser superior a 6 m.

Constituem excepção os seguintes locais de risco B:

- Espaços em anfiteatro, onde a diferença de cotas pode corresponder à média ponderada das cotas de nível das saídas do anfiteatro, tomando como pesos as unidades de passagem de cada uma delas;
- Plataformas de embarque afectas a UT VIII.

10.9.2. Os locais de risco C

- Os locais de risco C agravado devem situar-se ao nível do plano de referência e na periferia do edifício;
- Não comunicar directamente com locais de risco B, D, E ou F, nem com vias verticais que sirvam outros espaços do edifício, com excepção da comunicação entre espaços cénicos isoláveis e locais de risco B;
- A afectação dos espaços interiores de um edifício a locais de risco D e E, deve assegurar que os mesmos se situem ao nível ou acima do piso de saída para local seguro no exterior. (RJ-SCIE, 2008).

11. RISCO DAS UT's

- Este é, certamente, o aspecto globalmente mais inovador de todo o RJ-SCIE
- Como é óbvio, a regulamentação anterior – qualquer regulamentação – tinha implícita uma certa classificação do risco, já que estabelecia medidas mais ou menos rigorosas, consoante as situações e era em função das situações que determinava as medidas.
- Ora, o RJ-SCIE adopta Categorias de Risco, aplicáveis a todas as UT's; e as medidas são estabelecidas em função dessas categorias. (RJ-SCIE, 2008)

11.1. Factores de classificação

- Altura da UT.
- Efectivo (numero máximo de pessoas presentes).
- Efectivo em locais de tipo D ou E.
- Área bruta.
- Nº de pisos abaixo do plano de referência.
- Espaço coberto ou ao ar livre.
- Saída independente de locais do tipo D ou E (directa ao exterior, ao nível do

plano de referencia).

- Densidade de carga de incêndio modificada. (RJ-SCIE, 2008).

11.1.1. Altura da UT

DEFINIÇÃO: Diferença de cota entre o plano de referência e o último piso acima do solo, susceptível de ocupação por essa UT.

- Havendo mais de um plano de referência, toma-se a menor das alturas (H').
- A ALTURA DO EDIFÍCIO é a altura da UT mais elevada.
- Nos termos do RJ-SCIE, a altura mede-se sempre para cima do plano de referência; para baixo dele conta-se o número de pisos.
- Classificação dos edifícios segundo a ALTURA (m):

Pequena: $H \leq 9$;

Media: $9 < H \leq 28$;

Grande: $28 < H \leq 50$;

Muito grande: $H > 50$, (RJ-SCIE, 2008).

11.1.2. Cálculo do efectivo

O efectivo dos edifícios e recintos é o somatório dos efectivos de todos os seus espaços susceptíveis de ocupação.

- O cálculo do efectivo de cada espaço é feito:
 - Com base na capacidade instalada dos diferentes espaços;
 - Salas com lugares fixos (conferencias, ensino, espectáculos, etc.), locais de dormida (segundo o número de camas), etc.;
 - Com base nos índices de ocupação dos diferentes espaços, medidos em pessoas por metro quadrado, em função da sua finalidade e reportados a área útil (índices tabelados no RT-SCIE);
 - Com base nos índices de ocupação dos diferentes espaços, medidos em pessoas por metro linear (de banco, bancada, frente), em função da sua finalidade (índices tabelados no RT-SCIE);
 - O efectivo de crianças até seis anos ou de pessoas limitadas na mobilidade ou nas capacidades de percepção e reacção a um alarme,

deve ser corrigido pelo factor 1,3;

- Para o cálculo do efectivo de espaços polivalentes, a densidade de ocupação a considerar deve ser a mais elevada das utilizações susceptíveis de classificação;
- Sempre que seja previsível um índice de ocupação superior aos tabelados, o seu efectivo deve ser o correspondente a esse índice;
- Se, numa UT, existirem locais distintos ocupados pelas mesmas pessoas em horários diferentes, o efectivo total a considerar pode ter em conta que esses efectivos parciais não coexistam em simultâneo. (RJ-SCIE, 2008).

11.1.3. Densidade de carga de incêndio

Critérios técnicos de cálculo: Despacho 2074/09

- A densidade de carga de incêndio modificada pode ser determinada pelos seguintes métodos:
 - Cálculo determinístico, baseado no prévio conhecimento da quantidade e da qualidade de materiais existentes no compartimento em causa.
 - Cálculo probabilístico, baseado em resultados estatísticos do tipo de actividade exercida no compartimento em causa (valores tabelados).
- Em ambos intervém (em função do combustível):
 - Coeficiente adimensional de combustibilidade (Chi);
 - Coeficiente adimensional de combustibilidade (Chi);
 - Coeficiente adimensional de activação (Rai). (RJ-SCIE, 2008).

12. CATEGORIAS DE RISCO

12.1. São definidas quatro Categorias de Risco: 1ª, 2ª, 3ª e 4ª

“É atribuída a Categoria de Risco superior a uma dada UT, sempre que for excedido um dos valores máximos da classificação na Categoria de Risco”.

Quadro 2**Categorias de Risco da utilização-tipo VII «Hoteleiros e restauração» (Fonte: Afonso, 2011)**

Categoria	Critérios referentes à utilização-tipo VII			Locais de risco E com saídas independentes directas ao exterior no plano de referência
	Altura da UT VII	Efectivo da UT VII		
		Efectivo	Efectivo em locais de risco E	
1ª.....	≤ 9 m	≤ 100	≤ 50	Aplicável a todos
2ª.....	≤ 9 m	≤ 500	≤ 200	Não aplicável
3ª.....	≤ 28 m	≤ 1500	≤ 800	Não aplicável
4ª.....	> 28 m	> 1500	> 800	Não aplicável

- Como facilmente se notará, o quadro 2 que é parte integrante do Anexo III do RJ-SCIE é incoerente.
- No exemplo anterior (UT VII), imagine-se um caso em que apenas um factor de risco excede o limite da 3ª categoria.
- De acordo com a regra de leitura, já não cabe nessa categoria.
- Mas, segundo o quadro, também ainda não cabe na 4ª categoria, visto que não respeita os limites estabelecidos para os outros factores.
- Situação naturalmente absurda (Afonso, 2011).

12.2. Categorias de Risco – quadros

- No plano jurídico, para salvar a situação, talvez valha o disposto no 2 do Art.º 13.º:
 “É atribuída a Categoria de Risco superior a uma dada utilização-tipo, sempre que for excedido um dos valores máximos da classificação na Categoria de Risco”.
- Mas, nem por isso, os quadros deixam de estar tecnicamente (matematicamente) errados.
- Por outro lado, no mesmo exemplo, olhando as colunas do meio acima dadas pelo título “critérios referentes a utilização-tipo VII”, será de perguntar se a coluna da direita não caberá também nesses critérios... (Coelho, 2010).

13. PERIGOSIDADE ATÍPICA

- Quando, comprovadamente, as disposições do RT-SCIE sejam desadequadas, face as grandes dimensões em altimetria e planimetria ou as suas características de funcionamento e exploração, tais edifícios e recintos ou as

suas fracções são classificadas de perigosidade atípica, e ficam sujeitos a soluções de SCIE que, cumulativamente, obedecem ao seguinte:

- Sejam devidamente fundamentadas pelo autor do projecto, com base em análises de risco, associadas a práticas já experimentadas, métodos de ensaio ou modelos de cálculo;
 - Sejam baseadas em tecnologias inovadoras no âmbito das disposições construtivas ou dos sistemas e equipamentos de segurança;
 - Sejam explicitamente referidas como não conformes no termo de responsabilidade do autor do projecto;
 - Sejam aprovadas pela ANPC.
- Portanto, perigosidade atípica não é uma porta aberta para todas as situações em que as disposições do RT-SCIE parecem desadequadas (ou são de difícil aplicação). Não! O conceito só se aplica a edifícios e recintos ou suas fracções em que tal se verifique por motivo de:
 - Suas grandes dimensões em altimetria e planimetria; ou
 - Suas características de funcionamento e exploração (características excepcionais);
 - E as soluções de SCIE têm de obedecer, cumulativamente, as condições atrás referidas. (Rocha, 2009).

14. INSPECÇÕES

- Os edifícios ou recintos e suas fracções estão sujeitos a inspecções regulares, a realizar pela ANPC ou por entidade por ela credenciada, para verificação da manutenção das condições de SCIE aprovadas e da execução das medidas de autoprotecção, a pedido das entidades responsáveis pela citada manutenção das condições de segurança.
- Exceptuam-se do disposto no número anterior os edifícios ou recintos e suas fracções das UT's I a III e VI a XII da 1ª Categoria de Risco.
- As inspecções regulares devem ser realizadas de três em três anos no caso da 1ª Categoria de Risco, de dois em dois anos no caso da 2ª Categoria de Risco e anualmente para as 3ª e 4ª Categoria de Risco.
- As entidades responsáveis pela manutenção das condições de segurança podem solicitar a ANPC a realização de inspecções extraordinárias.

- Compete as mesmas entidades assegurar a regularização das condições que não estejam em conformidade com o RJ-SCIE e sua legislação complementar, dentro dos prazos fixados nos relatórios das inspecções referidas nos pontos anteriores (Roberto e Castro, 2010).

15. MEDIDAS DE AUTOPROTECÇÃO

- A autoprotecção e a gestão da segurança, durante a exploração de edifícios e recintos, baseiam-se nas seguintes medidas:
 - Medidas preventivas, que tomam a forma de procedimentos de prevenção ou planos de prevenção, conforme a Categoria de Risco.
 - Medidas de intervenção em caso de incêndio, que tomam a forma de procedimentos de emergência ou de planos de emergência internos, conforme a Categoria de Risco.
 - Registo de segurança onde devem constar os relatórios de vistoria ou inspecção, e relação de todas as acções de manutenção e ocorrências directa ou indirectamente relacionadas com a SCIE.
 - Formação em SCIE, sob a forma de acções destinadas a todos os funcionários e colaboradores das entidades exploradoras, ou de formação específica, destinada aos delegados de segurança e outros elementos que lidam com situações de maior risco de incêndio.
 - Simulacros, para teste do plano de emergência interno e treino dos ocupantes com vista a criação de rotinas de comportamento e aperfeiçoamento de procedimentos.
- As medidas de autoprotecção aplicam-se a todos os edifícios e recintos, incluindo os existentes a data da entrada em vigor do RJ-SCIE.
- A formação em SCIE e os simulacros não são aplicáveis a UT I, salvo em caso de risco significativo devidamente fundamentado, de acordo com os critérios definidos no RT-SCIE.
- O plano de segurança interno é constituído pelo plano de prevenção, pelo plano de emergência interno e pelos registos de segurança.
- Os simulacros de incêndio são realizados com a periodicidade máxima definida no RT-SCIE.

- Na fase de concepção das medidas de autoprotecção, podem ser solicitadas a ANPC consultas prévias sobre a adequação das propostas de solução.
- Como se vê, a organização e gestão da segurança foi ampliada, não apenas na aplicação a todos os edifícios e recintos (a construir ou existentes), mas também nas exigências agora estabelecidas com as medidas de autoprotecção a adoptar (NFPA – APSEI, 2010b).

16. EQUIPAMENTOS DE SCIE

- A actividade de comercialização de produtos e equipamentos de SCIE, a sua instalação e manutenção é feita por entidades registadas na ANPC, sem prejuízo de outras licenças, autorizações ou habilitações previstas na lei para o exercício de determinada actividade.
- O procedimento de registo é definido na Portaria 773/2009, de 21 de Julho.

17. FISCALIZAÇÃO

- São competentes para fiscalizar o cumprimento das condições de SCIE:
 - A Autoridade Nacional de Protecção Civil (ANPC).
 - Os municípios, na sua área territorial, quanto a 1ª Categoria de Risco.
 - A Autoridade de Segurança Alimentar e Económica, no que respeita a colocação no mercado dos equipamentos de segurança.
- No exercício das acções de fiscalização pode ser solicitada a colaboração das autoridades administrativas e policiais para impor o cumprimento de normas e determinações que, por razões de segurança, devam ter execução imediata.

18. CONTRA-ORDENAÇÕES E COIMAS

- O RJ-SCIE inclui uma longa lista de situações de contra-ordenação (sem prejuízo da responsabilidade civil, criminal ou disciplinar que também possa existir); e estabelece os limites das respectivas coimas.
- Mais concretamente, são definidas 33 contra-ordenações, puníveis com coimas graduadas do seguinte modo (€), indicadas no quadro 3:

Quadro 3 – Contra-ordenações e coimas.

Pessoa singular		P. Colectiva Máximo	Nº de contra-ordenações
Mínimo	Máximo		
370	3 700	44 000	10
275	2 750	27 500	17
180	1 800	11 000	6

- A tentativa e a negligência são puníveis, sendo os limites atrás referidos reduzidos para metade.
- O pagamento das coimas não dispensa a observância das disposições legais e regulamentares cuja violação determinou a sua aplicação.
- A decisão condenatória é comunicada às associações públicas profissionais e a outras entidades com inscrição obrigatória, a que os arguidos pertencem.
- Fica ressalvada a punição prevista em qualquer outra legislação, que sancione com coima mais grave ou preveja a aplicação de sanção acessória mais grave, qualquer dos ilícitos previstos no RJ-SCIE. (Porto, 2011).

18.1. Sanções acessórias

- Em função da gravidade da infracção e da culpa do agente, simultaneamente com a coima, podem ser aplicadas as seguintes sanções acessórias:
 - Interdição do uso do edifício, recinto, ou de suas partes, por obras ou alteração de uso não aprovado, ou por não funcionamento dos sistemas e equipamentos de SCIE;
 - Interdição do exercício da actividade profissional, no âmbito da certificação de especialização;
 - Interdição do exercício das actividades, no âmbito da credenciação pela ANPC.
- As sanções referidas no número anterior têm a duração máxima de dois anos, contados a partir da decisão condenatória definitiva. (Porto, 2011).

18.2. Processos sancionatórios

- A instrução e decisão de processos por contra-ordenação competem a ANPC.
- O produto das coimas é repartido da seguinte forma:

- 10 % Para a entidade fiscalizadora,
- 30 % Para a ANPC,
- 60 % Para o Estado. (Porto, 2011).

19. DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

- Os serviços prestados pela ANPC, no âmbito do RJ-SCIE, estão sujeitos a taxas, cujo valor é fixado pela Portaria 1054/2009, de 16 de Setembro.
- Para efeitos do ponto anterior, consideram-se serviços prestados pela ANPC, nomeadamente:
 - A emissão de pareceres sobre as condições de SCIE.
 - A realização de vistorias sobre as condições de SCIE.
 - A realização de inspecções regulares sobre as condições de SCIE.
 - A realização de inspecções extraordinárias sobre as condições de SCIE, quando sejam solicitadas pelas entidades responsáveis pela manutenção das condições de segurança.
 - As consultas prévias sobre a adequação das propostas de solução, no âmbito da autoprotecção.
 - A credenciação de pessoas singulares ou colectivas para a realização de vistorias e inspecções das condições de SCIE.
 - O registo dos autores de projectos e planos de SCIE.
 - O processo de registo de entidades que exerçam a actividade de comercialização de produtos e equipamentos de SCIE, a sua instalação e manutenção.
 - O registo da realização de vistorias e de inspecções das condições de SCIE no sistema informático da ANPC.
- As taxas correspondem ao custo efectivo dos serviços prestados.
- O regime de credenciação de entidades para a emissão de pareceres, realização de vistorias e de inspecções das condições de SCIE pela ANPC, nos termos previstos no RJ-SCIE e diplomas complementares, e definido na Portaria 64/2009.
- As entidades credenciadas, no âmbito do RJ-SCIE e legislação complementar,

devem fazer o registo da realização de vistorias e de inspecções das condições de SCIE no sistema informático da ANPC.

- A subscrição de fichas de segurança, projectos ou plano de SCIE é incompatível com a prática de actos ao abrigo da credenciação da ANPC no exercício das suas competências de emissão de pareceres, realização de vistorias e inspecções das condições de SCIE.
- A tramitação dos procedimentos previstos no RJ-SCIE é realizada informaticamente, com recurso a sistema informático próprio, o qual, entre outras funcionalidades, permite:
 - A entrega de requerimentos e comunicações e documentos.
 - A consulta pelos interessados do estado dos procedimentos.
 - O envio de pareceres, relatórios de vistorias e de inspecções de SCIE, quando solicitados a ANPC.
- O sistema informático previsto no RJ-SCIE está regulamentado pela Portaria 610/2009, de 8 de Junho.
- As comunicações são realizadas por via electrónica, nas quais deve ser aposta assinatura electrónica, que pelo menos, satisfaça as exigências de segurança e fiabilidade mínimas definidas para a assinatura electrónica avançada.
- O fornecimento de informação pelas diferentes entidades com competência no âmbito do RJ-SCIE e legislação complementar será concretizado de forma desmaterializada, por meio de disponibilização de acesso aos respectivos sistemas de informação.
- As normas técnicas e regulamentares do RJ-SCIE também são publicitadas no sítio da ANPC.
- Os projectos apresentados até à data da entrada em vigor do RJ-SCIE terão sido apreciados e decididos de acordo com a legislação então vigente.
- Para efeitos de apreciação das medidas de autoprotecção a implementar de acordo com o RT-SCIE, o processo é enviado a ANPC, por via electrónica, nos seguintes prazos:
 - Até aos 30 dias anteriores a entrada em utilização, no caso de obras de construção nova, de alteração, ampliação ou mudança de uso.

- No prazo máximo de um ano, apos a data de entrada em vigor do RJ-SCIE, para o caso de edifícios e recintos existentes aquela data.
- O prazo referido, para envio do processo com as medidas de autoprotecção, no caso de obras de construção nova, de alteração, ampliação ou mudança de uso, não parece ser uma “norma transitória”, pois continuará válida no futuro...
- Mas o que será mais grave, de momento, é o fraco cumprimento da outra norma, relativa as medidas de autoprotecção a implementar no caso de edifícios e recintos existentes a data de entrada em vigor do RJ-SCIE.
- E a razão principal para esse facto – para além do curto prazo que foi dado – será o desconhecimento da obrigação legal por parte dos responsáveis pelos edifícios e estabelecimentos (Porto, 2011).

20. COMISSÃO DE ACOMPANHAMENTO

- Pelo Despacho 5533/2010 (DR, 2.a Serie, 26 de Marco), foi criada a Comissão de Acompanhamento da Aplicação do RJ-SCIE, nele prevista, presidida pela ANPC e constituída por um perito de cada uma das seguintes entidades:
 - Instituto da Construção e do Imobiliário, I. P. (InCI, I. P.).
 - Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC).
 - Associação Nacional de Municípios Portugueses (ANMP).
 - Ordem dos Arquitectos (OA).
 - Ordem dos Engenheiros (OE).
 - Ordem dos Engenheiros Técnicos (OET).
 - Associação Portuguesa de Segurança Electrónica e Protecção contra Incêndios (APSEI).
 - Um representante de cada um dos Governos Regionais das Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira. (Porto, 2011).

21. NORMA REVOGATÓRIA

- Com a entrada em vigor do RJ-SCIE foram revogados, na totalidade, 13 diplomas anteriores; e parcialmente, mais outros 5.
- As revogações totais incidiram sobre diplomas especificamente dedicados a SCIE.

- As revogações parciais incidiram sobre os artigos relativos a SCIE de diplomas com âmbito mais alargado.
- Um destes casos foi o do célebre Capítulo III do Título V do RGEU (1951), que já não era válido para os tipos de edifícios e estabelecimentos objecto de regulamentação posterior. (Porto, 2011).

22. REGIÕES AUTÓNOMAS

O RJ-SCIE aplica-se a todo o território nacional, sem prejuízo de diploma regional que proceda às necessárias adaptações nas Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira.

- O Decreto Legislativo Regional 11/2010/M, de 25 de Junho, adapta o RJ-SCIE a Região Autónoma da Madeira (Diploma com 16 artigos).
- Mas não altera o RT-SCIE (P 1532/2008).
- Além do ajustamento, as estruturas administrativas regionais, este DLR 11/2010/M mostra-se muito mais flexível relativamente às obras em edifícios existentes.
- Aos edifícios ou partes de edifícios e recintos existentes, sujeitos a obras de reconstrução, de ampliação ou de alteração, bem como aos casos de alteração de utilização dos mesmos, pode ser dispensada a aplicação de algumas das disposições do RT-SCIE, se estas se revelarem, por razões de natureza económica, técnica ou arquitectónica, de concretização manifestamente desproporcionada, desde que, cumulativamente, se verifiquem as seguintes condições:
 - Declaração, pelos autores e coordenador dos projectos, nos termos de responsabilidade, das disposições técnicas não observadas, fundamentando as razões da opção;
 - Previsão de meios de segurança compensatórios para cada situação, a propor fundamentadamente pelos autores e coordenador dos projectos, para aprovação pela entidade Competente.
- Por sua vez, o conceito de perigosidade atípica é ampliado, admitindo que as disposições do RT-SCIE sejam consideradas desadequadas também “face a topografia acidentada do terreno, a aplicação de tecnologias inovadoras no âmbito das disposições construtivas ou dos sistemas e equipamentos de segurança”.

- No entanto, os respectivos projectos só podem ser subscritos por técnicos com a certificação de especialização exigida para as 3ª e 4ª Categorias de Risco.
- As disposições do DL 220/2008 relativas a taxas não se aplicam à Região, sendo o assunto regulado por portaria regional.
- De modo semelhante, o regime de credenciação e objecto de regulamentação própria, do Governo Regional.
- Sem prejuízo da participação da Região na Comissão de Acompanhamento nacional, foi criada uma Comissão Regional de Acompanhamento (presidida pelo SRPC, IP-RAM e integrando representantes do LREC e das Delegações Regionais da OA, da OE e da OET). (Porto, 2011).

23. ENTRADA EM VIGOR

- O RJ-SCIE entrou em vigor no dia 1 de Janeiro de 2009.
- Para efeito de emissão de regulamentação, foi exceptuado o disposto sobre o sistema informático, para o qual foi dado o prazo de 180 dias após a entrada em vigor do RJ-SCIE.
- Que foi cumprido, na parte regulamentar, pela Portaria 610/2009, de 8 de Junho (NFPA – APSEI, 2010b).

CAPITULO 6 – PROJECTO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.

1. PLANO DO PROJECTO

Foi elaborado e apresentado em anexo um Projecto de Segurança Contra incêndio em Edifícios, fictício, para simular uma demonstração das exigências do regulamento em vigor. O principal objectivo estabelecido para o projecto foi o seguinte: aplicar num edifício de Utilização-Tipo Mista da 4ª Categoria de Risco, as medidas preconizadas no novo regulamento.

Para a realização do Projecto foi considerado um edifício constituído por 18 pisos acima do plano de referência e 4 abaixo do mesmo, implementado na totalidade de um quarteirão em que a gestão dos vários espaços é da responsabilidade do mesmo proprietário. O projecto prevê as seguintes utilizações-tipo:

- UT II – Parques de Estacionamento.
- UT VI – Espectáculos e Reuniões Públicas; o auditório e o hotel são do mesmo proprietário.
- UT VII – Hoteleiros e Restauração; o restaurante, pisos de quarto, recepção e zonas técnicas são do mesmo proprietário.
- UT VIII – Comerciais e Gares de Transportes; cada loja tem um proprietário mas existe uma entidade responsável pelos espaços comuns.

Como meio de protecção e segurança foi instalado um sistema de pressurização associado a Volets independentes por piso. O edifício funciona piso a piso garantindo que, em caso de incêndio, o piso afectado seja isolado dos restantes, com a pressurização e desenfumagem associadas a funcionar. Na zona de refeições existe um sistema de desenfumagem através das Hottes e a compensação de ar através de volets de admissão de ar, directos para o exterior. No auditório, temos uma rede de condutas que integram uma unidade de tratamento de ar para climatização e um sistema de desenfumagem, despoletado automaticamente em caso de incêndio, constituído por um ventilador de extracção e dois ventiladores de compensação para a sala de auditório, e três ventiladores de pressurização das escadas de acesso directo ao mesmo auditório. No parque de estacionamento, a rede é constituída por dois ventiladores de insuflação e um ventilador de extracção. Estes ventiladores funcionam em caso de incêndio, ou em presença de monóxido de carbono, quando detectado pelo sistema automático presente.

De referir, também, que todas as condutas que contribuem de alguma forma para

estes sistemas estão revestidas de material corta-fogo, de espessura variável entre 25 e 50mm.

A segurança contra incêndio é de nível elevado, contando com uma rede de Sprinklers em cada piso. Para auxílio no combate a incêndio, temos, em cada piso, uma rede de carretéis e colunas húmidas. O empreendimento dispõe ainda de uma coluna seca de combate a incêndio. Toda a água armazenada no reservatório existente é tratada. Relativamente aos materiais de construção, foi considerado o coeficiente térmico do betão (10^{-5}) com aplicação de juntas de dilatação de trinta em trinta metros, a classificação para elementos com funções de suporte, carga, de compartimentação resistente ao fogo incluindo elementos envidraçados.

O Sistema de Segurança Contra Incêndio compreende:

- Detecção automática de incêndio;
- Alarme geral de evacuação em cada piso;
- Dispositivos de segurança com a função de compartimentação
- Meios de primeira e segunda intervenção
- Dispositivos de segurança com a função de extracção de fumos;
- Equipa de primeira intervenção e segunda intervenção;
- Medidas de autoprotecção;
- Equipamento técnico.

No projecto, apresentado em anexo, podemos constatar outras particularidades impostas pelo novo regulamento para um edifício de Utilização-Tipo Mista da 4ª Categoria de Risco.

2. ANÁLISE DO PROJECTO

A análise do Projecto de Segurança Contra incêndio em Edifícios, apresentado em anexo teve como objectivo primordial simular uma demonstração das exigências do regulamento em vigor.

Constituição do edifício:

- UT II – Parques de Estacionamento.
- UT VI – Espectáculos e Reuniões Públicas; o auditório e o hotel são do mesmo proprietário.
- UT VII – Hoteleiros e Restauração;
- UT VIII – Comerciais e Gares de Transportes;

A execução do projecto teve as seguintes particularidades relativamente às exigências do regulamento. Como se trata de um edifício de utilização mista foi tido em conta, relativamente às medidas de suporte e compartimentação a aplicar, as mais exigentes, ou seja da maior categoria de risco, quanto à evacuação; largura dos corredores e escadas; número de saídas, foi executado o cálculo do efectivo máximo de acordo com o artigo 51º para todas as UT's (Utilização-Tipo), relativamente à parte hoteleira foram considerados os dois pisos com maior efectivo (2 pessoas por quarto) para dimensionamento do número e UP's (Unidades de passagem) das escadas. A obrigatoriedade da rede de sprinklers foi aproveitada para a zona comercial (2ª Categoria de risco, devido ao alargamento dos corredores e a diminuição do espaço das lojas de acordo com o artigo 51º, foi possível conseguir um efectivo inferior a 1000 pessoas) ou seja não seria obrigatória a utilização de sprinklers, mas foi possível assim considerar como medida compensatória duplicar a área corta-fogo de 1600m² para 3200 m², só assim foi possível manter a escada mecânica entre pisos aberta, fomentando uma melhor mobilidade. Na zona de restauração, foi instalado um sistema de extinção automática devido a exceder os 70kW de potência, sendo medida obrigatória ainda a respectiva compartimentação, nos auditórios foram considerados os lugares sentados. Devido à altura do edifício foi necessário criar uma zona de refúgio de acordo com o regulamento e uma zona técnica no piso 0, piso de cota de referência do edifício. Esta situação tem sido alvo de polémica por parte dos empresários da hotelaria visto que esta exigência ocupa uma parte da área nobre dos hotéis. Na execução do projecto é necessário a aplicação da multidisciplinaridade ou seja a intervenção das várias áreas da engenharia e arquitectura para que seja conseguido através destes pormenores o melhor objectivo possível. Por vezes a diferença entre uma e outra categoria de risco baseia-se num pormenor como este exemplo o demonstra.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A SCIE constitui uma especialidade multidisciplinar, que necessita da contribuição de saberes oriundos de várias áreas técnicas ao nível das Engenharias, os quais devem ser articulados e coordenados de modo a atingir de forma eficaz o nível de segurança aceitável. Pela exigência da especialidade é obrigatória além da inscrição na respectiva Ordem Profissional, formação complementar devidamente validada pela ANPC para elaboração de projectos e planos da 3ª e 4ª Categorias de Risco.

A Segurança Contra Incêndio em Edifícios assume um carácter estratégico para a garantia da estabilidade, da continuação das actividades económicas-sociais, da qualidade de vida das populações, sobretudo, porque a segurança contribui para preservação da vida humana.

Este Decreto-Lei vem estabelecer o Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios e determinar as condições de segurança contra incêndio a aplicar em todas as utilizações de edifícios, excepcionando instalações das forças armadas, armazéns de explosivos e pirotecnia e estabelecimentos prisionais, reunindo num único diploma legislação que se encontrava dispersa por um número excessivo de diplomas avulsos. No Regulamento anterior, cada projectista podia prescrever o que melhor entendesse para as Utilizações-Tipo que não estavam incluídas, o que suscitava a concepção de Projectos muito dissemelhantes para um mesmo edifício. Deixando de haver disparidade de critérios por parte dos projectistas, a actividade torna-se mais justa e transparente.

Este novo regulamento tem algumas características de grande modernidade, nomeadamente, ao conjugar num único documento todas as disposições de SCIE. Foi muito positivo o alargamento às restantes Utilizações-Tipo. A importância dada às Medidas de Autoprotecção dos meios humanos, que surgem a um mesmo nível das Medidas de protecção Passivas e Activas, é outro aspecto muito positivo. Por outro lado, a adopção das Euroclasses veio beneficiar bastante a actividade da Engenharia Civil e a Arquitectura, uma vez que não fazia sentido exigir em Portugal uma certificação diferente para produtos que são na sua maioria importados e certificados a nível europeu.

De um ponto de vista técnico, é positivo para os projectistas que seja obrigatório um projecto para todos os edifícios, já que tal não acontecia com o Regulamento anterior. Por outro lado, o novo Regime Jurídico de SCIE traz uma maior transparência para o mercado, uma vez que existe uma harmonização e uma maior abrangência no

legal sector. O novo regulamento é absolutamente prescritivo, isto é, não dá flexibilidade. Com os regulamentos baseados no desempenho é possível compensar algumas “não conformidades”. Com o novo Regime Jurídico a excepção é só para edifícios históricos ou quando se entra na Perigosidade Atípica.

Ao longo da dissertação foram descritas algumas assimetrias entre a antiga legislação e o novo regulamento, onde se pode constatar as imensas vantagens do novo diploma, no entanto não se poderia deixar de enumerar algumas deficiências e lacunas, como por exemplo: “ Um edifício da Utilização Tipo-VIII Comercial e Gares de Transportes”, com um efectivo máximo de (e.g. 100 pessoas), só com um piso ao nível de referência e uma altura máxima de 9m é classificado na 1ª Categoria de Risco, pelo que necessita de uma menor exigência técnica, onde será necessário apenas o preenchimento de uma Ficha de Segurança Contra Riscos de incêndio. Por outro lado, um edifício com a mesma Utilização-Tipo e as mesmas características, com um efectivo de (e.g. 5 pessoas) desde que tenha um piso abaixo do nível de referência, é classificado na 2ª Categoria de Risco, pelo que necessita da execução de um Projecto de Segurança Contra riscos de Incêndio, e, por consequência uma maior exigência técnica ao nível do tipo e quantidade de medidas a aplicar, nomeadamente, no que concerne às disposições construtivas, principalmente medidas passivas de segurança, sistemas e equipamentos de segurança, essencialmente medidas activas de segurança e medidas de autoprotecção.

O regulamento tem redundâncias que são positivas para um País onde não existia a consciência da importância de manutenção dos equipamentos de segurança. Isto é, se a detecção de incêndio não funcionar, temos os sprinklers; se os sprinklers não forem activados, funcionará a compartimentação corta-fogo; e por aí em diante. Um projecto baseado no desempenho, é desenvolvido para se diminuïrem as redundâncias, e para isso é preciso ter a certeza que os equipamentos vão funcionar eficazmente em caso de incêndio.

“ A CULTURA DE SEGURANÇA TEM QUE SER GLOBAL!”

PERSPECTIVAS DE FUTURO

A segurança contra incêndio em edifícios não depende somente de um bom projecto e da boa execução deste projecto na fase de construção do edifício. A entrada em vigor do Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RJSCIE) veio colmatar uma importante lacuna no que se refere à segurança contra incêndio dos edifícios: assegurar a manutenção das condições de segurança, definidas no projecto, ao longo do tempo de vida do edifício. Este objectivo é conseguido através da implementação das designadas Medidas de Autoprotecção.

Consistem em procedimentos de organização e gestão da segurança e têm duas finalidades principais: a garantia da manutenção das condições de segurança definidas no projecto e a garantia de uma estrutura mínima de resposta a emergências.

As medidas de autoprotecção exigidas pelo regulamento podem ser um forte obstáculo em termos de viabilidade económica, principalmente nas unidades hoteleiras no caso da 3ª e 4ª categoria de risco, obriga a um número de elementos da equipa de 1ª intervenção de cinco e oito elementos em permanência mesmo no período nocturno, sendo suficiente que para ser considerado 3º categoria de risco um edifício com quatro pisos e 4ª categoria de risco um edifício com dez pisos ou mais de oitocentos quartos. Como se depreende do exposto, a nova regulamentação (RJ-SCIE e diplomas complementares) constitui um passo da maior importância na melhoria das condições de SCIE no nosso País.

Apesar de algumas imperfeições (que importa corrigir), ela é bastante inovadora, sobretudo na abrangência das utilizações-tipo, na sistematização das Categorias de Risco e no âmbito de aplicação da autoprotecção.

De todo o modo, esta nova regulamentação deve ser entendida como mais um passo num processo evolutivo, que se iniciou há algumas décadas e que importa continuar. Nesse sentido de aperfeiçoamento gradual do sistema, será da maior importância a actividade da Comissão de Acompanhamento da aplicação do RJ-SCIE (já em funções), onde participam as Associações Profissionais (Coelho, 2010).

“O NOVO REGULAMENTO É UM BOM PRIMEIRO PASSO PARA O FUTURO DA SEGURANÇA CONTRA INCENDIO EM EDIFICIOS EM PORTUGAL!”

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Afonso, Armando B. S. (2011), “Meios de intervenção (instalações hidráulicas de combate a incêndios)”. Curso de formação em SCIE para projectistas das 3ª e 4ª categorias de risco: ANPC.

ANPC. (2011), “Notas técnicas – SCIE”. Autoridade Nacional de Protecção Civil. Pesquisado em 18 de Maio de 2012. Disponível em <<http://www.proteccaocivil.pt/SegurancaContraIncendios/Pages/NormaTecnicas.aspx>>

Budnick, Edward K. *et al.* (orgs.), (2010), *NFPA 13 – Standard for the Installation of Sprinkler Systems*. Massachusetts: National Fire Protection Association.

Castro, Carlos F. d. e Abrantes, José B. (2004), *Manual de segurança contra incêndio em edifícios*. Sintra: Escola Nacional de Bombeiros.

Coelho, António L. (2010), *Incêndios em edifícios*. Amadora: Edições Orion.

Decreto-Lei nº 220/2008 – Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios. Diário da República 1ª série 7903-7922 (12/11/2008).

Dias, António M. B.; Sousa, Augusto V. S. (2009), *Manual de Alvenaria de Tijolo*. s. l.: APICER.

Dias, Cláudia P. e Martinho, Paulo (2009), “Auditorias de segurança contra incêndio e o actual regulamento”. *Proteger*, 5, 52 – 53.

Fonseca, J. B. (1989), *Sistema pericial fogo – Manual do Utilizador*. ITI 84, LNEC.

Gambôa, Duarte (2001), *Medidas de segurança contra riscos de incêndio*. Lisboa: Editora Rei dos Livros.

Guerra, António M., Coelho, José A. E Leitão, Ruben E. (2006). *Fenomenologia da combustão e extintores*. 2ª Ed. Sintra: Escola Nacional de Bombeiros.

Gómez-Merelo, M. S. (2001), *Manual para el director de seguridad*. Madrid: Grupo Estudios Técnicos.

Intumescent Associates Group. (2003), “Epoxy Technology”. IAG. Pesquisado em 14 de Fevereiro de 2012. Disponível em <<http://www.advancedepoxycoatings.com>>

NFPA – APSEI (2010a), “NFPA 13 – Sistemas de extinção por sprinklers”. Lisboa: Conference Fire & Security.

NFPA – APSEI (2010b), “Prevenção, segurança e gestão de emergências”. Lisboa: Conference Fire & Security.

NP EN 2:1993. Classes de fogos.

NP EN 2:1993/A1:2005. Classes de fogos.

NP EN 1993-1-2:2010. Eurocódigo 3, Projecto de estruturas de aço. Parte 1-2: Regras gerais. Verificação da resistência ao fogo.

NP EN 1992-1-2:2010. Eurocódigo 2, Projecto de estruturas de betão. Parte 1-2: Regras gerais. Verificação da resistência ao fogo.

Portaria nº 1532/2008 – Aprova o Regulamento de Segurança contra Incêndio em Edifícios. Diário da República 1ª série, 9050-9127 (29/12/2008).

Porto, João L. (2009), *Compartimentação Geral de fogo*. Seminário “Novo Regulamento de Segurança Contra Incêndios em Edifícios”. Ordem dos Engenheiros Técnicos: Museu Casa da Luz.

Porto, João L. (2011), “Conceitos técnicos básicos – Introdução ao RT-SCIE”. ITeCons-IC – Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico em Ciência da Construção-Instituto da Construção.

Real, Paulo V. (2010), “NP EN 1991-1-2, Eurocódigo 1: Acções em estruturas, Parte 1-2: Acções gerais, Acções em estruturas expostas ao fogo”. Seminário Eurocódigos Estruturais – LNEC: Universidade de Aveiro.

Roberto, António P. e Castro, Carlos F. d. (2010), *Manual de exploração de segurança contra incêndio em edifícios*. Lisboa: APSEI – Associação Portuguesa de Segurança Electrónica e de Protecção Incêndio.

Rocha, José A. (2009), “Perspectivas de aplicação do RTSCIE”. Ordem dos Engenheiros. Pesquisado em 20 de Março de 2012. Disponível em <http://www.estig.ipbeja.pt/~ac_direito/Aidos_Rocha.pdf>.

Serrano, Manuel B. e Begonha, Manuel B. (2001), *ONS – Normalização em segurança*. s. l.: CERITECNA – Engenheiros consultores, Lda.

SRPC IP - RAM. (2001), “Serviço Regional de Protecção Civil”. Pesquisado em 28 de Maio de 2012. Disponível em <<http://www.procivmadeira.pt>>

Ventura, João; Neves, Ildefonso C. e Valente, Joaquim (2005), “Avaliação do risco de incêndio do edifício Grandela na situação imediatamente anterior ao incêndio do Chiado”. FiRE-TECH – Fire Risk Evaluation To European Cultural Heritage.

ANEXOS

Anexo I

Lista de normas portuguesas de Segurança Contra Incêndio

(Fonte: Serrano e Begonha, 2001)

Referência	Título
NP 1800:1981	Agentes extintores Seleccção segundo as classes de fogos
NP 3064:1988	Utilização dos extintores de incêndio portáteis
NP 3874-1:1995	Terminologia Parte 1: termos gerais. Fenómenos do fogo
NP 3874-2:1993	Terminologia Parte 2: Protecção estrutural contra incêndio
NP 3874-3:1997	Terminologia Parte 3: detecção e alarme de incêndio
NP 3874-4:1994	Terminologia Parte 4: Equipamentos e meios de extinção de incêndios
NP 3874-5:1994	Terminologia Parte 5: Desenfumagem
NP 3874-6: 1994	Terminologia Parte 6: Meios de evacuação e salvamento
NP 3874-7: 1994	Terminologia Parte 7: Meios de detecção e supressão de explosões
NP 3992: 1994	Segurança contra incêndios Sinais de segurança
NP 4280: 1995	Segurança contra incêndio Sinalização de dispositivos de combate a incêndio
NP 4303: 1994	Segurança contra incêndio Equipamento de segurança e de combate a incêndio

NP 4386:2001	Equipamentos de segurança e de combate a incêndios Símbolos gráficos para as plantas de emergência de segurança contra incêndio
NP EN 3-1: 1997	Extintores de incêndio portáteis Parte 1: Designação, duração de funcionamento, fogos de classes A e B
NP EN 3-2: 1997	Extintores de incêndio portáteis Parte 2: Estanqueidade, ensaio dielétrico, ensaio de compactação, disposições especiais
NP EN 3-3: 1994	Extintores de incêndio portáteis Construção, resistência à pressão, ensaios mecânicos
NP EN 3-4: 1997	Extintores de incêndio portáteis Parte 4: Cargas, fogos-tipo mínimos exigíveis
NP EN 3-5: 1997	Extintores de incêndio portáteis Parte 5: Especificações e ensaios complementares
NP EN 3-6: 1997	Extintores de incêndio portáteis Parte 6: Disposições visando a avaliação da conformidade dos extintores de incêndio portáteis de acordo com a EN 3 partes 1 a 5
NP EN 54-1: 1997	Sistemas de detecção e de alarme de incêndio Parte 1: Introdução
NP EN 54-4: 1999	Sistemas de detecção e alarme de incêndio Parte 4: Equipamento de alimentação de energia
NP EN 615: 1995	Segurança contra incêndio Agentes extintores Especificações para os pós (distintos dos pós da classe D)
NP EN 1846-1: 1999	Viaturas de socorro e de combate a incêndio Parte 1: Nomenclatura e designação

NP EN 1866: 2000	Extintores de incêndio moveis
NP EN 1869: 1998	Mantas de incêndio
NP EN 25923: 1996	Segurança contra incêndio Agentes extintores Dióxido de carbono (ISSO 5923:1989)
NP EN 27201-1: 1995	Segurança contra incêndio Agentes extintores Hidrocarbonetos halogenados Parte 1: Especificações para halons 1211 e 1301
NP EN 27201-2: 1995	Segurança contra incêndio Agentes extintores Hidrocarbonetos halogenados Parte 2: Especificações para a manipulação de segurança e métodos de trasfega
NP 4413: 2001	Segurança contra incêndios Manutenção de extintores
NP 1936:1983	Segurança contra incêndio Classificação de líquidos quanto ao ponto de inflamação
NP EN 13238:2003	Ensaio de reacção ao incêndio para produtos de construção Procedimentos de condicionamento e regras gerais para selecção dos suportes de aplicação
NP EN 14384: 2007	Marcos de incêndio (Hidrantes de incêndio de coluna)
NP 1800: 1981	Segurança contra incêndio Agentes extintores Seleccção segundo as classes de fogos
NP 1846-1: 1999	Viaturas de socorro e de combate a incêndio Parte 1: Nomenclatura e designação

NP EN 1869: 1998	Mantas de incêndio
NP 1936:1983	Segurança contra incêndio Classificação de líquidos quanto ao ponto de inflamação
NP EN 2: 1993/ A 1: 2005	Classes de fogos
NP EN 2:1993/ Errata: 1994	Classes de fogos
NP EN 2: 1993	Classes de fogos
NP EN 25923: 1996	Segurança contra incêndio Agentes extintores Dióxido de carbono (ISO 5923: 1989)
NP EN 26184-1: 1994	Sistemas de protecção contra explosões Parte 1: Determinação dos índices de explosão das poeiras combustíveis no ar (ISSO 6184-1: 1985)
NP EN 26184-2: 1994	Sistemas de protecção contra explosões Parte 2: Determinação dos índices de explosão dos gases combustíveis no ar (ISSO 6184-2: 1985)
NP EN 26184-3: 1994	Sistemas de protecção contra explosões Parte 3: Determinação dos índices de explosão das misturas de combustíveis no ar, distintas das misturas poeiras/ar e gases/ar (ISSO 6184-3: 1985)
NP EN 26184-4: 1995	Sistemas de protecção contra explosões Parte 4: Determinação da eficácia dos sistemas de supressão das explosões (ISSO 6184-4: 1985)

NP EN 27201-1: 1995	<p>Segurança contra incêndio</p> <p>Agentes extintores</p> <p>Hidrocarbonetos halogenados</p> <p>Parte 2: Especificações para a manipulação de segurança e métodos de trasfega (ISSO 7201-2: 1991)</p>
NP EN 3-3: 1994	<p>Extintores de incêndio portáteis</p> <p>Construção, resistência à pressão, ensaios mecânicos</p>
NP EN 3-6: 1997	<p>Extintores de incêndio portáteis</p> <p>Parte 6: Disposições visando a avaliação da conformidade dos extintores de incêndio portáteis de acordo com a EN 3 partes 1 a 5</p>
NP EN 3-7: 2006	<p>Extintores de incêndio portáteis</p> <p>Parte 7: Características, desempenho e métodos de ensaio</p>
NP 3064: 1988	<p>Segurança contra incêndio</p> <p>Utilização dos extintores de incêndio portáteis</p>
NP 4413:2006	<p>Segurança contra incêndio</p> <p>Manutenção de extintores</p>
NP EN 54-1: 1997	<p>Sistemas de detecção e alarme de incêndio</p> <p>Parte 4: Equipamento de alimentação de energia</p>
NP EN 615: 1995	<p>Segurança contra incêndio</p> <p>Agentes extintores</p> <p>Especificações para os pós (distintos dos pós da classe D)</p>
NP EN 671-1: 2003	<p>Instalações fixas de combate a incêndio</p> <p>Sistemas armados com mangueiras</p> <p>Parte 1: Bocas-de-incêndio armadas com mangueiras semi-rígidas</p>

NP EN 671-2: 2003/A1: 2004	Instalações fixas de combate a incêndio Sistemas armados com mangueiras Parte 2: Bocas-de-incêndio armadas com mangueiras flexíveis
NP EN 671-2: 2003	Instalações fixas de combate a incêndio Sistemas armados com mangueiras Parte 2: Bocas-de-incêndio armadas com mangueiras flexíveis

Anexo II

Projecto de segurança contra incêndio

Memória Descritiva

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	98
1.1. Objectivos	98
1.2. Localização	99
1.3. Caracterização e descrição	99
1.3.1. Utilizações-tipo	99
1.3.2. Descrição funcional	99
1.4. Classificação e identificação do risco	102
1.4.1. Locais de risco	102
1.4.2. Factores de classificação de risco aplicáveis	104
1.4.3. Categorias de Risco	104
2. CONDIÇÕES EXTERIORES	105
2.1. Vias de acesso	105
2.2. Acessibilidade às fachadas	105
2.3. Limitações à propagação do incêndio pelo exterior	106
2.4. Disponibilidade de água para os meios de socorro	106
3. RESISTÊNCIA AO FOGO DE ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO	107
3.1. Resistência ao fogo de elementos estruturais e incorporados em instalações	107
3.2. Isolamento entre utilizações-tipo distintas	107
3.3. Compartimentação geral corta-fogo	107
3.4. Isolamento e protecção de locais de risco	108
3.5. Isolamento e protecções de meios de circulação	110
3.5.1. Protecção de vias horizontais de evacuação	110
3.5.2. Protecção de vias verticais de evacuação	110
3.5.3. Isolamento e protecção das caixas dos elevadores	110
3.5.4. Isolamento e protecção de canalizações e condutas	111
4. REACÇÃO AO FOGO DE MATERIAIS	114
4.1. Revestimentos em vias de evacuação	114
4.1.1. Vias horizontais	114
4.1.2. Vias verticais e câmaras corta-fogo	115
4.2. Revestimentos em locais de risco	115
4.3. Outras situações	116
5. EVACUAÇÃO	117
5.1. Evacuação dos locais	118
5.1.1. Dimensionamento dos caminhos de evacuação e das saídas	120
6. INSTALAÇÕES TÉCNICAS	129

6.1. Instalações de energia eléctrica	129
6.1.1. Fontes centrais de energia de emergência e equipamentos que alimentam	130
6.1.2. Fontes locais de energia de emergência e equipamentos que alimentam	131
6.1.3. Condições de segurança de grupos electrogéneos	131
6.1.4. Cortes geral e parcial de energia	132
6.2. Instalações de aquecimento	134
6.2.1. Condições de segurança de centrais térmicas	134
6.3. Instalações de confecção e de conservação de alimentos	135
6.3.1. Instalação de aparelhos	135
6.3.2. Ventilação e extracção de fumos e vapores	136
6.3.3. Dispositivos de corte e comando de emergência	137
6.4. Ascensores	137
6.4.1. Condições gerais de segurança	137
6.4.2. Ascensor para uso dos bombeiros em caso de incêndio	138
6.5. Líquidos e gases combustíveis	139
6.5.1. Condições gerais de segurança	139
6.5.2. Dispositivos de corte e comando	140
7. EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE SEGURANÇA	141
7.1. Sinalização	141
7.2. Iluminação de emergência	141
7.3. Sistema de detecção, alarme e alerta	142
7.3.1. Concepção do sistema e espaços protegidos	142
7.3.2. Configuração de alarme	143
7.3.3. Características técnicas do sistema	143
7.3.4. Concepção do SADI	144
7.3.5. Configuração dos alarmes	145
7.3.6. Funcionamento do sistema	145
7.4. Sistema de controlo de fumo	147
7.4.1. Espaços protegidos pelo sistema	147
7.4.2. Caracterização de cada instalação de controlo de fumo	148
7.5. Meios de intervenção	149
7.5.1. Critérios de dimensionamento e localização	149
7.5.2. Extintores portáteis	149
7.5.3. Rede de incêndios armada do tipo carretel	150

7.5.4. Caracterização do depósito privativo do serviço de incêndios e concepção da central de bombagem	151
7.5.5. Caracterização e localização das alimentações de rede de incêndios .	152
7.6. Sistemas fixos de extinção automática de incêndios	152
7.6.1. Espaços protegidos por sistemas fixos de extinção automática - Estacionamentos	152
7.6.2. Critérios de dimensionamento	152
7.7. Controlo de poluição de ar	153
7.7.1. Espaços protegidos por sistemas de controlo de poluição	153
7.7.2. Concepção e funcionalidade de cada sistema	153
7.8. Detecção automática de gás combustível	154
7.9. Drenagem de águas residuais da extinção de incêndios	154
7.10. Posto de segurança	155
7.10.1. Localização e protecção	155
7.10.2. Meios disponíveis	155
7.11. Outros meios de protecção do edifício	155
7.11.1. Condições gerais de autoprotecção	155
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	156
PEÇAS DESENHADAS	158
00/SI – Corte Esquemático do Edifício.	
01/SI – Planta de Implantação (extintores, bocas de incêndio e caminhos de evacuação).	
02/SI – Planta Piso -4 Parque de Estacionamento (extintores, compartimentação CF, identificação dos locais de risco, efectivo).	
03/SI – Planta Piso -3 a -2 Parque de Estacionamento (extintores, compartimentação CF, identificação dos locais de risco, efectivo).	
04/SI – Planta Piso -1 Parque de Estacionamento (extintores, compartimentação CF, identificação dos locais de risco, efectivo).	
05/SI – Planta Piso 0 Centro Comercial (extintores, compartimentação CF, identificação dos locais de risco, efectivo).	
06/SI – Planta Piso 1 Centro Comercial (extintores, compartimentação CF, identificação dos locais de risco, efectivo).	
07/SI – Planta Piso 2 Auditório e Restaurante (extintores, compartimentação CF, identificação dos locais de risco, efectivo).	
08/SI – Planta Piso 3 a 7 Hotel (extintores, compartimentação CF, identificação dos locais de risco, efectivo).	
09/SI – Planta Piso 8 Hotel (extintores, compartimentação CF, identificação dos locais	

de risco, efectivo).

10/SI – Planta Piso 9 a 17 Hotel (extintores, compartimentação CF, identificação dos locais de risco, efectivo).

11/SI – Planta Piso 18 Hotel (extintores, compartimentação CF, identificação dos locais de risco, efectivo).

12/SI – Planta Cobertura (extintores, compartimentação CF, identificação dos locais de risco, efectivo).

13/SI – Planta Piso -4 Parque de Estacionamento (evacuação, iluminação de emergência, sistema automático de detecção de incêndio).

14/SI – Planta Piso -3 a -2 Parque de Estacionamento (evacuação, iluminação de emergência, sistema automático de detecção de incêndio).

15/SI – Planta Piso -1 Parque de Estacionamento (evacuação, iluminação de emergência, sistema automático de detecção de incêndio).

16/SI – Planta Piso 0 Centro Comercial (evacuação, iluminação de emergência, sistema automático de detecção de incêndio).

17/SI – Planta Piso 1 Centro Comercial (evacuação, iluminação de emergência, sistema automático de detecção de incêndio).

18/SI – Planta Piso 2 Auditório e Restaurante (evacuação, iluminação de emergência, sistema automático de detecção de incêndio).

19/SI – Planta Piso 3 a 7 Hotel (evacuação, iluminação de emergência, sistema automático de detecção de incêndio).

20/SI – Planta Piso 8 Hotel (evacuação, iluminação de emergência, sistema automático de detecção de incêndio).

21/SI – Planta Piso 9 a 17 Hotel (evacuação, iluminação de emergência, sistema automático de detecção de incêndio).

22/SI – Planta Piso 18 Hotel (evacuação, iluminação de emergência, sistema automático de detecção de incêndio).

23/SI – Planta Cobertura (evacuação, iluminação de emergência, sistema automático de detecção de incêndio).

24/SI – Planta Piso -4 Parque de Estacionamento (rede de incêndio, sistema de extinção automático por água).

25/SI – Planta Piso -3 a -2 Parque de Estacionamento (rede de incêndio, sistema de extinção automático por água).

26/SI – Planta Piso -1 Parque de Estacionamento (rede de incêndio, sistema de extinção automático por água).

27/SI – Planta Piso 0 Centro Comercial (rede de incêndio, sistema de extinção automático por água).

28/SI – Planta Piso 1 Centro Comercial (rede de incêndio, sistema de extinção automático por água).

29/SI – Planta Piso 2 Auditório e Restaurante (rede de incêndio, sistema de extinção automático por água).

30/SI – Planta Piso 3 a 7 Hotel (rede de incêndio, sistema de extinção automático por água).

31/SI – Planta Piso 8 Hotel (rede de incêndio, sistema de extinção automático por água).

32/SI – Planta Piso 9 a 17 Hotel (rede de incêndio, sistema de extinção automático por água).

33/SI – Planta Piso 18 Hotel (rede de incêndio, sistema de extinção automático por água).

34/SI – Planta Cobertura (rede de incêndio, sistema de extinção automático por água).

1. INTRODUÇÃO

A presente Memória Descritiva refere-se ao estudo de caso para a realização do Projecto de Segurança Contra Incêndio de um edifício, constituído por 18 pisos acima do plano de referência e 4 abaixo do mesmo implementado na totalidade de um quarteirão em que a gestão dos vários espaços e os proprietários das diversas Utilizações-tipo existentes no edifício são as seguintes:

- UT II – Parques de Estacionamento.
- UT VI – Espectáculos e Reuniões Públicas; O auditório e o hotel são do mesmo proprietário.
- UT VII – Hoteleiros e Restauração; O restaurante, pisos de quarto, recepção e zonas técnicas são do mesmo proprietário.
- UT VIII – Comerciais e Gares de Transportes; Cada loja tem um proprietário mas existe uma entidade responsável pelos espaços comuns.

1.1. Objectivos

O objectivo deste projecto é dar cumprimento ao prescrito na regulamentação em vigor, dotando assim o edifício de um nível de segurança, quer à protecção física dos ocupantes, quer à das instalações contra riscos de incêndio, nomeadamente:

- Reduzir a probabilidade de ocorrência de incêndios;
- Limitar o desenvolvimento de eventuais incêndios, circunscrevendo e minimizando os seus efeitos, nomeadamente a propagação do fumo e gases de combustão;
- Facilitar a evacuação e o salvamento dos ocupantes em risco;
- Permitir a intervenção eficaz e segura dos meios de socorro.

Este projecto dará cumprimento à regulamentação em vigor, nomeadamente:

- Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RJ-SCIE) aprovado pelo Decreto-Lei nº 220/2008, de 12 de Novembro;
- Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RT-SCIE) aprovado pela Portaria nº 1532/2008, de 29 de Dezembro;
- Decreto Regulamentar Regional Nº10/96/M de 24 de Julho de 1996- Estabelece, no âmbito da Região Autónoma da Madeira, padronização de equipamentos de combate a incêndios;
- Decreto-Lei 740/74 de 26 de Dezembro-Regulamento de Segurança de Instalações de utilização de energia eléctrica;

- Decreto Legislativo Regional Nº2/2004/M de Março de 2004-Estabelece o regime de manutenção e inspeção de ascensores, monta-cargas, escadas mecânicas e tapetes rolantes, após a sua entrada em serviço, bem como as condições de acesso às actividades de manutenção;
- Notas Técnicas do Serviço Nacional de Bombeiros;
- Regras Técnicas do Instituto de Seguros de Portugal;
- NP-4413 - Regula o regime de manutenção e inspeção dos extintores de incêndio;
- Normas Portuguesas no âmbito da Segurança Contra Incêndio (Elaboradas pelas Comissões Técnicas Portuguesa de Normalização CT-42 e CT46);
- Normas Europeias; Eurocódigos;
- Especificações do LNEC (Resistência ao Fogo dos Elementos de Construção);
- Notas Técnicas da ANPC.

1.2. Localização

A escolha do edifício para o estudo de caso localiza-se numa zona urbana, ocupando a totalidade de um quarteirão.

1.3. Caracterização e descrição

1.3.1. Utilizações-tipo

O empreendimento é composto por 18 pisos acima do plano de referência e 4 abaixo do mesmo implementado na totalidade de um quarteirão.

- Piso -4 a Piso -1 – (UT II – Parques de Estacionamento);
- Piso 0 – (UT VIII – Comerciais e Gares de Transportes) mais (UT VII – Hoteleiros e Restauração);
- Piso 1 – (UT VIII – Comerciais e Gares de Transportes);
- Piso 2 – (UT VI – Espectáculos e Reuniões Públicas) mais (UT VII – Hoteleiros e Restauração);
- Piso 3 a Piso 17 – (UT VII – Hoteleiros e Restauração);
- Piso 18 – Cobertura.

1.3.2. Descrição funcional

Os vários pisos possuem a seguinte distribuição:

- Piso: -4: Garagem com 65 lugares de estacionamento e três acessos verticais com as respectivas câmaras corta-fogo e elevador numa área total de 1917,50

m². Possui ainda reservatório para combate a incêndios abaixo da cota do piso e ao nível do piso devidamente compartimentado o respectivo grupo de bombagem;

- Pisos: -3 e -2: Garagem com 65 lugares de estacionamento e três acessos verticais com as respectivas câmaras corta-fogo e elevador numa área total de 1917,50 m²;
- Piso: -1: Garagem com 63 lugares de estacionamento (1917,50 m²) e três acessos verticais com as respectivas câmaras corta-fogo. Um desses acessos possui três elevadores. Possui ainda um compartimento com grupo gerador da UT II;
- O piso 0 possui, os seguintes compartimentos com as respectivas áreas:

Quadro 4 – Áreas do piso 0.

Espaço	Área
Espaço comercial - UT VIII	(m ²)
Loja 1	51
Loja 2	35
Loja 3	27
Loja 4	27
Loja 5	40
Loja 6	125
Loja 7	17
Loja 8	27
Loja 9	278
Loja 10	210
Posto Segurança	131
Circulações Horizontais	287
Total	1255

- O piso 1 possui, além de diversas instalações sanitárias não descritas no quadro abaixo, os seguintes compartimentos com as respectivas áreas:

Quadro 5 – Áreas do piso 1.

Espaço	Área
Espaço comercial - UT VIII	(m ²)
Loja 1	85
Loja 2	81
Loja 3	80
Loja 4	60

Loja 5	68
Loja 6	41
Loja 7	41
Loja 8	64
Loja 9	44
Loja 10	91
Loja 11	37
Loja 12	27
Loja 13	25
Loja 14	36
Loja 15	50
Loja 16	216
Loja 17	80
Loja 18	84
Circulações Horizontais	344
Total	1554

- O piso 2 possui, além de diversas instalações sanitárias e algumas arrecadações não descritas no quadro abaixo, os seguintes compartimentos com as respectivas áreas:

Quadro 6 – Áreas do piso 2.

Espaço	Área
Hoteleiros e Restauração - UT VII	(m ²)
Cozinha	100
Restaurante	390
Lavandaria e Circulações Horizontais	234
Total parcial	724
Espectáculos e reuniões públicas - UT VI	
Auditório 1	207
Auditório 2	194
Zona de apoio aos auditórios	55
Circulações Horizontais	234
Total parcial	690
Total	1414

- O hotel (UT VII) desenvolve-se desde o piso 3 à cobertura, com 409 quartos repartidos por 16 pisos. Parte da cobertura é ocupada por piscina e solário, e a restante por instalações técnicas.

1.4. Classificação e identificação do risco

1.4.1. Locais de risco

- Local de risco A

Local que não apresenta riscos especiais, no qual se verifiquem simultaneamente as seguintes condições:

- O efectivo não excede 100 pessoas;
- O efectivo de público não excede 50 pessoas;
- Mais de 90% dos ocupantes não se encontram limitados na mobilidade ou nas capacidades de percepção e reacção a um alarme;
- As actividades neles exercidas ou os produtos, materiais e equipamentos que contém não envolvam riscos agravados de incêndio.

- Local de risco B

Local acessível ao público ou ao pessoal afecto ao estabelecimento, com um efectivo superior a 100 pessoas ou um efectivo de público superior a 50 pessoas, no qual se verifiquem simultaneamente as seguintes condições:

- Mais de 90% dos ocupantes não se encontram limitados na mobilidade ou nas capacidades de percepção e reacção a um alarme;
- As actividades neles exercidas ou os produtos, materiais e equipamentos que contém não envolva riscos agravados de incêndio.

- Local de risco C

Local que apresenta riscos agravados de eclosão e de desenvolvimento de incêndio devido, quer às actividades nele desenvolvidas, quer às características dos produtos, materiais ou equipamentos nele existentes, designadamente à carga de incêndio.

- Local de risco D

Local de um estabelecimento com permanência de pessoas acamadas ou destinado a receber crianças com idade não superior a seis anos ou pessoas limitadas na mobilidade ou nas capacidades de percepção e reacção a um alarme.

- Local de risco E

Local de um estabelecimento destinado a dormida, em que as pessoas não apresentam as limitações indicadas nos locais de risco D.

- Local de risco F

Local que possua meios e sistemas essenciais à continuidade de actividades sociais relevantes, nomeadamente os centros nevrálgicos de comunicação, comando e controlo.

Assim, de acordo com o artigo 10.º do RJ-SCIE, neste edifício os locais possuem a seguinte classificação:

Quadro 7 – Tipos de local de risco.

Piso	Compartimento	Tipo de local de risco
Piso 0	Lojas 1 a 5	A
	Lojas 6, 9 e 10	B
	Lojas 7 e 8	A
	Recepção do Hotel	B
	Posto de segurança	F
	Zona Técnica da UT VIII	C
	Zona Técnica da UT VI e VII	C
	Zona Técnica da UT VIII	C
	Posto de Transformação	C
Piso 1	Lojas 1 a 15	A
	Loja 16	B
	Lojas 17 e 18	A
Piso 2	Auditórios 1 e 2	B
	Zona de Apoio aos auditórios	C
	Zona de apoio ao hotel	C
	Lavandaria	C
	Restaurante	B
	Cozinha	C
Piso 3 a 7	Quartos	E
	Arrumos	C
	Copa	C
Piso 8	Quartos	E
	Arrumos	C
	Copa	C
	Zona de refúgio	F
Piso 9 a 18	Quartos	E
	Arrumos	C
	Copa	C
Cobertura	Casa das Máquinas	C

1.4.2. Factores de classificação de risco aplicáveis

De acordo com o artigo 8.º do RJ-SCIE o edifício em causa tem ocupação mista, UT II– Estacionamentos, UT VIII – Comerciais e Gares de Transporte, UT VI – Espectáculos e Reuniões Públicas e UT VII- Hoteleiros e Restauração.

De acordo com o artigo 12.º do RJ-SCIE os factores de risco na UT-II são:

- Espaço coberto ou ar livre;
- Altura da utilização-tipo;
- Número de pisos abaixo do plano de referência;
- Área bruta.

De acordo com o artigo 12.º do RJ-SCIE os factores de risco na UT-VIII são:

- Altura da utilização-tipo;
- N.º de pisos abaixo do plano de referência;
- Efectivo.

De acordo com o artigo 12.º do RJ-SCIE os factores de risco na UT-VI são:

- Espaço coberto ou ar livre;
- Altura da utilização-tipo;
- N.º de pisos abaixo do plano de referência;
- Efectivo.

De acordo com o artigo 12.º do RJ-SCIE os factores de risco na UT-VII são:

- Altura da utilização-tipo;
- Efectivo;
- Efectivo em locais tipo D ou E;
- Outros parâmetros apenas para 1ª Categoria de Risco.

1.4.3. Categorias de Risco

Quanto ao estacionamento, este ocupa 4 pisos abaixo do plano de referência, tem área bruta inferior a 3200 m², conclui-se que esta utilização-tipo é da 3ª Categoria de Risco.

Quanto ao espaço comercial, a altura é inferior a 28 m, não existindo pisos ocupados pela UT abaixo do plano de referência, o efectivo é inferior a 1000 pelo que se pode concluir que esta utilização-tipo é da 2ª Categoria de Risco.

Quanto ao espaço de espectáculos e reuniões públicas, a altura é inferior a 28 m, não existindo pisos ocupados pela UT abaixo do plano de referência, o efectivo é inferior a 1000 pelo que se pode concluir que esta utilização-tipo é da 2ª Categoria de Risco.

Relativamente à utilização tipo VII, a altura é superior a 28 m, conclui-se que esta utilização tipo pertence à 4ª Categoria de Risco.

2. CONDIÇÕES EXTERIORES

2.1. Vias de acesso

A via de acesso permite a aproximação e manobra das viaturas dos bombeiros, garantindo as condições do artigo 5.º do RT-SCIE.

O edifício ocupa a totalidade de um quarteirão, acessível em todas as suas fachadas, verificando-se:

- > 5 m de altura útil;
- >13 m de raio de curvatura medido ao eixo;
- Inclinação máxima inferior a 10%;
- Pavimento com resistência ao punçoamento ≥ 170 kN, o que corresponde a um peso total maior que 260 kN;
- Faixa de operação com largura mínima de 7 m, comprimento na totalidade das fachadas do edifício superior a 15 m;
- A faixa é mantida permanentemente livre de árvores, candeeiros, socos e outros obstáculos que possam impedir os acessos dos veículos de socorro, com a proibição de estacionamento de qualquer outro veículo.

2.2. Acessibilidade às fachadas

As paredes exteriores do edifício em todas as fachadas, através das quais se prevê ser possível realizar operações de salvamento de pessoas e de combate a incêndio, não dispõem de elementos salientes que possam dificultar o acesso aos pontos de penetração no edifício, nem os pontos de penetração possuem grades ou vedações que possam impedir a sua transposição.

Na generalidade, os pontos de penetração do edifício serão as portas e as janelas, sendo que existe pelo menos um ponto de penetração por cada 800 m² ou fracção, de acordo com o exigido pelo n.º 2 do art.º 6.º do RT-SCIE.

No piso 8 da UT VII, à cota 25,75 m, existe uma zona de refúgio interior cujos pontos de penetração são constituídos por vãos de janelas de abertura fácil a partir do exterior com dimensões mínimas de 1,2x0,6 m.

2.3. Limitações à propagação do incêndio pelo exterior

De modo a limitar a propagação de incêndios, devem os revestimentos exteriores aplicados directamente sobre as fachadas, apresentarem uma classe de reacção ao fogo C-s3d1, os elementos transparentes das janelas apresentar uma classe de reacção ao fogo B-s2d0, e a caixilharia apresentar uma classe de reacção ao fogo C-s3d0.

Encontram-se salvaguardadas as distâncias limites entre vãos sobrepostos das fachadas (n.º 1 do art.º 7.º do RT-SCIE). O edifício não confronta com outros pelo que não foram contempladas medidas no que diz respeito à distância entre edifícios (alínea a) do n.º 8 do art.º 7.º do RT-SCIE).

Em conformidade com o art.º 10 do RT-SCIE, a cobertura possui acesso de todas as escadas protegidas com ligação directa ao plano de referência. O espaço ocupado pelas instalações técnicas do edifício não ultrapassa os 50% da área útil do terraço. A reacção ao fogo do revestimento da cobertura é A2FL-s1.

2.4. Disponibilidade de água para os meios de socorro

O fornecimento de água para abastecimento dos veículos de socorro é assegurado por quatro marcos de água, implantados no arruamento envolvente, conforme localização nas peças desenhadas anexas. Assim, garantimos as distâncias máximas relativamente às saídas de evacuação do edifício e das siamesas de alimentação da rede húmida. Os marcos de água têm como principal função o reabastecimento do auto-tanque dos bombeiros durante as operações de combate a um eventual foco de incêndio no empreendimento. O modelo do hidrante e as condições de instalação devem estar de acordo com o n.º 2 e n.º 3 do art.º 8 do RT-SCIE, e as uniões serão do tipo Guillemin, com duas saídas de diâmetro 65 e uma de diâmetro 100, de acordo com o Decreto Regulamentar Regional nº 10/96/M, de 12 de Agosto.

3. RESISTÊNCIA AO FOGO DE ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

3.1. Resistência ao fogo de elementos estruturais e incorporados em instalações

Os elementos estruturais de edifícios devem possuir uma resistência ao fogo que garanta as suas funções de suporte de carga, de isolamento térmico e de estanquidade durante todas as fases de combate ao incêndio, incluindo o rescaldo, o qual é definido no artigo 15.º do RT-SCIE.

Neste caso, como se trata de uma utilização mista com várias UT e diferentes CR, opta-se pela Categoria de Risco mais elevada no que concerne à resistência ao fogo de elementos estruturais, sendo exigida, para essa Categoria de Risco, uma resistência ao fogo padrão mínima R 120 / REI 120.

3.2. Isolamento entre utilizações-tipo distintas

- A coexistência num mesmo edifício de UT diferentes exige um isolamento adequado entre essas, prevalecendo sempre a mais gravosa. Neste caso, o isolamento entre pisos é garantido pelos elementos estruturais e câmaras corta-fogo. Cada piso será considerado um compartimento corta-fogo, à excepção da parte comercial do piso 0 e piso 1, que, dada a existência de um vão aberto de ligação entre estes feito por escada mecânica, serão considerados como um só compartimento, de acordo com as peças desenhadas anexas;
- No piso 0 a compartimentação entre a UT VIII e UT VII é do escalão de tempo de resistência ao fogo de elementos de isolamento e protecção REI 120. Visto que os corredores de evacuação das vias horizontais interiores protegidas estejam no interior da utilização tipo VIII sem qualquer contacto com a utilização tipo VII, que por si só é considerada de pequena altura, as paredes não resistentes são da classe EI 30, paredes resistentes REI 30 e portas E 15 C;
- No piso 2, embora existam duas utilizações distintas (UT VI e UT VII) estão separadas por um corredor de circulação, o que implica que na via horizontal de evacuação interior protegida, as paredes não resistentes sejam EI 90, as paredes resistentes REI 90 e as portas E 45 C;
- Suporte e compartimentação REI 120;
- Paredes e pavimentos EI 120.

3.3. Compartimentação geral corta-fogo

Nos espaços cobertos, os diversos pisos devem, em regra, constituir compartimentos corta-fogo diferentes. Esses compartimentos obedecem igualmente a áreas máximas de compartimentação. De acordo com o artigo 18.º do RT-SCIE, no caso da:

- UT-II a área máxima abaixo do plano de referência é 3200 m², neste caso a área máxima de cada compartimento é de 1917 m²;
- UT-VIII a área máxima permitida é de 1600 m², neste caso a área do compartimento é de 2809 m², o que obrigaria a uma compartimentação física. De acordo com o artigo 18.º do RT-SCIE optou-se pela instalação de um sistema fixo de extinção de incêndio por água com cobertura total para duplicar o valor máximo permitido, i.e., 3200 m²;
- UT – VI a área máxima permitida é de 1600 m², neste caso a área do compartimento é de 690m²;
- UT-VII a área máxima permitida é de 1600 m², neste caso a área do compartimento é de 724 m²;

3.4. Isolamento e protecção de locais de risco

Os locais de risco devem ser separados dos locais adjacentes por elementos da construção com adequada classe de resistência ao fogo. Assim os vários locais de risco deverão possuir a seguinte classe de resistência ao fogo padrão mínima dos elementos da envolvente, como consta nos seguintes quadros:

- Quadro 8 - Locais de risco B

Elementos de construção	Resistência ao fogo padrão mínima
Paredes não resistentes	EI 30
Pavimentos e paredes resistentes	REI 30
Portas	E 15 C

- Quadro 9 - Locais de risco C

Elementos de construção	Resistência ao fogo padrão mínima
Paredes não resistentes	EI 60
Pavimentos e paredes resistentes	REI 60
Portas	E 30 C

- Quadro 10 - Locais de risco C agravado

Elementos de construção	Resistência ao fogo padrão mínima
Paredes não resistentes.....	EI 90
Pavimentos e paredes resistentes	REI 90
Portas	E 45 C

- Quadro 11 - Locais de risco D

Elementos de construção	Resistência ao fogo padrão mínima
Paredes não resistentes	EI 60
Pavimentos e paredes resistentes	REI 60
Portas	E 30 C

- Quadro 12 - Locais de risco E

Elementos de construção	Resistência ao fogo padrão mínima
Paredes não resistentes	EI 30
Pavimentos e paredes resistentes	REI 30
Portas	E 15 C

- Quadro 13 - Locais de risco F

Elementos de construção	Resistência ao fogo padrão mínima
Paredes não resistentes	EI 90
Pavimentos e paredes resistentes	REI 90
Portas	E 45 C

A título informativo, a classificação de desempenho de resistência ao fogo padrão para produtos de construção é a seguinte:

- R – capacidade de suporte de carga;

- E – estanquidade a chamas e gases quentes;
- I – isolamento térmico;
- C – fecho automático.

3.5. Isolamento e protecções de meios de circulação

3.5.1. Protecção de vias horizontais de evacuação

As vias horizontais de evacuação, para as quais se exige protecção, que não dêem acesso directo a locais de risco C, D, E ou F, devem ser separadas dos restantes espaços do piso por paredes como mostra no quadro 14:

Quadro 14 – Protecção das vias horizontais de evacuação.

Altura	Paredes não resistentes	Paredes resistentes	Portas
Pequena	EI 30	REI 30	E 15 C
Média ou grande	EI 60	REI 60	E 30 C
Muito Grande	EI 90	REI 90	E 45 C

No caso em estudo:

- UT – VI – pequena altura;
- UT – VIII – pequena altura;
- UT – VII – altura muito grande.

3.5.2. Protecção de vias verticais de evacuação

Todas as escadas do edifício, serão separadas dos restantes espaços por paredes e pavimentos com a mesma classe de resistência ao fogo com um escalão de tempo não inferior ao exigido para os elementos estruturais do edifício, que no caso será REI 120. Quanto aos vãos de acesso a essas escadas, neste caso as portas serão da classe de resistência ao fogo E 30 C na UT II (pisos abaixo do nível de referencia), UT VII e UT VIII (no piso de referencia). Nas vias acima do plano de referência EI 60 C.

3.5.3. Isolamento e protecção das caixas dos elevadores

As paredes e portas de patamar de isolamento das caixas de elevadores ou de baterias de elevadores devem garantir uma adequada classe de resistência ao fogo. No caso, as paredes e pavimentos garantem uma classe de resistência ao fogo REI 120 e as portas de patamar E 30, as quais serão de funcionamento automático.

3.5.4. Isolamento e protecção de canalizações e condutas

Meios de isolamento

O isolamento das condutas e das canalizações do edifício é por:

- a) Alojamento em ductos;
- b) Atribuição de resistência ao fogo às próprias canalizações ou condutas;
- c) Instalação de dispositivos no interior das condutas para obturação automática em caso de incêndio.

Condições de isolamento

Com excepção das condutas de ventilação e tratamento de ar, são também alojadas em ductos as canalizações e as condutas que:

- a) Atravessem pavimentos ou paredes de compartimentação corta-fogo;
- b) Possuam diâmetro nominal superior a 315 mm ou secção equivalente.

As canalizações e as condutas não abrangidas pelo disposto no número anterior são isoladas da seguinte forma:

São dotadas de meios de isolamento que garantam a classe de resistência ao fogo padrão exigida para os elementos atravessados:

- a) As condutas ou canalizações com diâmetro nominal superior a 75 mm, ou secção equivalente, que atravessem paredes ou pavimentos de compartimentação corta-fogo ou de separação entre locais ocupados por entidades distintas;
- b) As condutas que conduzam efluentes de combustão provenientes de grupos geradores, centrais térmicas, cozinhas e aparelhos de aquecimento autónomos.

As exigências expressas na alínea a) do número anterior são consideradas satisfeitas nos seguintes casos:

- a) Condutas metálicas com ponto de fusão superior a 850 °C;
- b) Condutas de PVC da classe B com diâmetro nominal não superior a 125 mm, desde que dotadas de anéis de selagem nos atravessamentos, que garantam a classe de resistência ao fogo padrão exigida para os elementos atravessados.

As canalizações e as condutas com diâmetro nominal superior a 125 mm, ou secção equivalente, com percursos no interior de locais de risco C devem, naqueles percursos, ser dotadas de meios de isolamento nas condições citadas anteriormente.

As adufas, os ramais de descarga e os tubos de queda das condutas de evacuação de lixo, devem ser estanques, construídos com materiais da classe A1 e garantir a classe de resistência ao fogo padrão EI 60.

As exigências de resistência ao fogo expressas anteriormente podem ser asseguradas apenas nos pontos de atravessamento das paredes ou dos pavimentos no caso de condutas isoláveis por meio de dispositivos de obturação automática em caso de incêndio.

Características dos ductos

Os ductos com secção superior a 0,2 m² devem ser construídos com materiais da classe A1.

Sem prejuízo do disposto no número seguinte, os ductos devem, sempre que possível, ser seccionados por septos constituídos por materiais da classe A1 nos pontos de atravessamento de paredes e pavimentos de compartimentação corta-fogo ou de isolamento entre locais ocupados por entidades distintas.

Nos ductos destinados a alojar canalizações de líquidos e gases combustíveis:

- a) Não é permitido qualquer seccionamento;
- b) Os troços verticais devem dispor de aberturas permanentes de comunicação com o exterior do edifício com área não inferior a 0,1 m², situadas uma na base do ducto, acima do nível do terreno circundante, e outra no topo, ao nível da cobertura.

Sem prejuízo do disposto, as portas de acesso devem ser da classe de resistência ao fogo padrão E 60 C.

Dispositivos de obturação automática

O accionamento dos dispositivos no interior das condutas para obturação automática em caso de incêndio deve ser comandado por meio de dispositivos de detecção automática de incêndio, duplicados por dispositivos manuais.

Resistência ao fogo de portas

A classe de resistência ao fogo padrão, EI ou E, das portas que, nos vãos abertos, isolam os compartimentos corta-fogo, deve ter um escalão de tempo igual a metade da parede em que se inserem, excepto nos casos particulares referidos no RT-SCIE.

Isolamento e protecção através de câmaras corta-fogo

As câmaras corta-fogo devem ser separadas dos restantes espaços do edifício por elementos de construção que garantam as seguintes classes de resistência ao fogo padrão:

- a) EI 60 para as paredes não resistentes;
- b) REI 60 para os pavimentos e para as paredes resistentes;
- c) E 30 C para as portas.

As câmaras corta-fogo devem dispor de meios de controlo de fumo nos termos do presente regulamento.

Numa câmara corta-fogo não podem existir:

- a) Ductos para canalizações, lixos ou para qualquer outro fim;
- b) Quaisquer acessos a ductos;
- c) Quaisquer canalizações de gases combustíveis ou comburentes ou de líquidos combustíveis;
- d) Instalações eléctricas;
- e) Quaisquer objectos ou equipamentos, com excepção de extintores portáteis ou bocas-de-incêndio e respectiva sinalização.

Constituem excepção ao estabelecido na alínea d) do número anterior as instalações eléctricas que sejam necessárias à iluminação, detecção de incêndios e comando de sistemas ou dispositivos de segurança das câmaras corta-fogo ou, ainda, de comunicações em tensão reduzida.

Nas câmaras corta-fogo é ainda permitida a existência de canalizações de água destinadas ao combate a incêndios.

Nas faces exteriores das portas das câmaras deve ser afixado sinal com a inscrição «Câmara corta-fogo. Manter esta porta fechada» ou com pictograma equivalente.

Dispositivos de fecho e retenção das portas resistentes ao fogo

As portas resistentes ao fogo de acesso ou integradas em caminhos de evacuação devem ser sempre providas de dispositivos de fecho que as reconduzam automaticamente, por meios mecânicos, à posição fechada, garantindo a classificação C.

As portas resistentes ao fogo que, por razões de exploração, devam ser mantidas abertas, devem ser providas de dispositivos de retenção que as conservem normalmente naquela posição e que, em caso de incêndio, as libertem

automaticamente, provocando o seu fecho por acção do dispositivo referido no número anterior, devendo ser dotadas de dispositivo selector de fecho se forem de rebater com duas folhas.

As portas das câmaras corta-fogo ou de acesso a vias verticais de evacuação não podem ser mantidas em situação normal na posição aberta.

Nas portas equipadas com dispositivos de retenção, referidas, deve ser afixado, na face aparente quando abertas, sinal com a inscrição: «Porta corta-fogo. Não colocar obstáculos que impeçam o fecho» ou com pictograma equivalente.

Dispositivos de fecho das portinholas de acesso a ductos de isolamento

As portinholas de acesso a ductos de isolamento de canalizações ou condutas devem ser munidas de dispositivos que permitam mantê-las fechadas, garantindo a classificação C.

4. REACÇÃO AO FOGO DE MATERIAIS

Os materiais de revestimentos e os elementos de decoração devem apresentar uma adequada classificação de reacção ao fogo. Essas características são avaliadas com base num conjunto de ensaios normalizados, cuja avaliação é complementada com a verificação da produção de fumo e gotículas ou partículas incandescentes.

4.1. Revestimentos em vias de evacuação

4.1.1. Vias horizontais

As classes mínimas de reacção ao fogo dos materiais de revestimento de paredes, pavimento, tectos e tectos falsos em vias horizontais de evacuação são as seguintes (artigo 39.º do RT-SCIE) como mostra no quadro 15:

Quadro 15 – Revestimentos em vias de evacuação.

Elemento	Ao ar livre e em pisos até 9 m de altura	Em pisos entre 9 e 28 m de altura	Em pisos acima de 28 m de altura ou abaixo do plano de referência
Paredes e tectos	C-s3 d1	C-s2 d0	A2-s1 d0
Pavimentos	D _{FL} -s3	C _{FL} -s2	C _{FL} -s1

Tratando-se o nosso caso dum edifício de grande altura, teremos:

- UT – VI – pequena altura:

- paredes e tectos - C-s3 d1;
- pavimentos - D_{FL}-s3.
- UT – VIII – pequena altura:
 - paredes e tectos - C-s3 d1;
 - pavimentos - D_{FL}-s3.
- UT – VII – altura muito grande:
 - paredes e tectos - A2-s1 d0;
 - pavimentos - C_{FL}-s1.
- UT – II – abaixo do nível de referência:
 - paredes e tectos - A2-s1 d0;
 - pavimentos - C_{FL}-s1.

4.1.2. Vias verticais e câmaras corta-fogo

As classes mínimas de reacção ao fogo dos materiais de revestimento de paredes, pavimento, tectos e tectos falsos em vias verticais de evacuação e câmaras corta-fogo são as seguintes (artigo 40.º do RT-SCIE) de acordo com o quadro 16:

Quadro 16 – Classes mínimas de reacção ao fogo dos materiais.

Elemento	Exteriores	No interior de edifícios	
		De pequena ou média altura	De grande e muito grande altura
Paredes e tectos	B-s3 d0	A2-s1 d0	A1
Pavimentos	C _{FL} -s3	C _{FL} -s1	C _{FL} -s1

Tratando-se o nosso caso dum edifício de grande altura, nas escadas e nas câmaras corta-fogo teremos:

- Paredes e tectos: A1;
- Pavimentos: C_{FL}-s1.

4.2. Revestimentos em locais de risco

Os materiais de revestimento dos locais de risco A, B, C, D, E e F, deverão garantir uma classe de reacção ao fogo mínima, que caso a caso, apresentam as seguintes classes (artigo 41.º do RT-SCIE) de acordo com o quadro 17:

Quadro 17 – Revestimentos em locais de risco.

Elemento	Local de risco			
	A	B	C	D, E e F
Paredes e tectos	D-s2 d2	A2-s1 d0	A1	A1
Pavimentos	EFL-s2	CFL-s2	A1FL	CFL-s2

Os locais de risco já foram descritos anteriormente e encontram-se igualmente indicados nas peças desenhadas.

4.3. Outras situações

Os materiais constituintes dos tectos falsos, com ou sem função de isolamento térmico ou acústico, devem garantir o desempenho de reacção ao fogo não inferior ao da classe C-s2 d0.

Os materiais de equipamentos embutidos em tectos falsos para difusão de luz, natural ou artificial, não devem ultrapassar 25% da área total do espaço a iluminar e devem garantir uma reacção ao fogo, pelo menos, da classe D-s2 d0.

Todos os dispositivos de fixação e suspensão de tectos falsos devem garantir uma reacção ao fogo da classe A1.

Possuindo este edifício uma abundância de locais de risco B, é pertinente referir algumas restrições. As medidas a seguir evidenciadas são para locais de risco B.

Os elementos de mobiliário fixo nesses locais devem ser construídos com materiais com uma reacção ao fogo, pelo menos, da classe C-s2 d0. Os elementos de enchimento desses equipamentos podem ter uma reacção ao fogo da classe D-d3 do, desde que o respectivo forro não seja aderente e garanta, no mínimo, uma reacção ao fogo da classe C-s1 d0.

No caso das cadeiras, poltronas e bancos para uso do público devem ser construídos com materiais da classe C-s2 d0. No entanto, essa reacção mínima não se aplica quando se trate de cadeiras, poltronas e bancos estofados, com material da classe D-s3 d0, se possuírem invólucros bem aderentes ao enchimento em material da classe C-s1 d0.

Elementos em relevo ou suspensos

Os elementos de informação, sinalização, decoração ou publicitários dispostos em relevo ou suspensos em vias de evacuação, não devem ultrapassar 20 % da área da parede ou do tecto e devem possuir uma reacção ao fogo, pelo menos, da classe B-s1d0.

Os mesmos elementos, quando colocados em locais de risco B, podem garantir apenas a classe C-s1d0 de reacção ao fogo.

Podem ser excepcionados da exigência de desempenho de reacção ao fogo referida nos números anteriores quadros, tapeçarias, obras de arte em relevo ou suspensos em paredes, desde que o revestimento destas garanta uma reacção ao fogo da classe A1.

Não é permitida a existência de reposteiros ou de outros elementos suspensos, transversalmente ao sentido da evacuação, nas vias de evacuação e nas saídas de locais de risco B, C, D, E ou F.

Elementos de decoração temporária

As plantas artificiais, árvores de natal ou outros elementos sintéticos semelhantes, devem estar afastados de qualquer fonte de calor, a uma distância adequada à potência desta. É permitida a utilização de materiais da classe de reacção ao fogo não especificada dos elementos de decoração temporária de espaços interiores destinados a festas, exposições ou outras manifestações extraordinárias, desde que aplicados em suportes da classe de reacção ao fogo D-s1 d0, no caso de tectos e paredes, ou DFL-s1, no caso de pavimentos, e sejam adoptadas as medidas de autoprotecção previstas no artigo 195.º para alterações de uso, lotação ou configuração de espaços.

5. EVACUAÇÃO

No cálculo do efectivo procedeu-se a algumas considerações.

O cálculo do efectivo do edifício foi feito com base no somatório dos efectivos de todos os espaços susceptíveis de ocupação determinado de acordo com o artigo 51.º do RT-SCIE.

- UT – VI:
 - Nos dois auditórios existem lugares fixos dispostos em filas, nas condições impostas na legislação, foi acrescido um efectivo máximo de 10 pessoas para ter em conta possíveis oradores e demais intervenientes.

- UT – VIII:
 - Para o cálculo do efectivo foi tido em consideração o Quadro XXVII do artigo anteriormente citado, nomeadamente as circulações horizontais e

espaços comuns comerciais, locais de venda localizados no piso de referência com área inferiores a 300 m², locais de venda localizados até um piso acima do plano de referência.

- UT – VII:
 - Na parte do hotel foi tido em conta o número de quartos e a sua lotação máxima num máximo de 2 pessoas por quarto.
 - No piso 2, no restaurante e na recepção, o efectivo foi calculado com base nos respectivos coeficientes do Quadro XXVII do artigo anteriormente citado.

- UT – II – abaixo do nível de referência:
 - Nos pisos destinados ao estacionamento não é associado qualquer efectivo.

Observação: É de referir que foi utilizado um processo conservativo relativamente aos seguintes pontos:

- No cálculo do efectivo total foi considerado o efectivo máximo arredondado para o inteiro superior;
- Considerou-se para determinação do efectivo, área total do restaurante sem contabilizar o espaço ocupado pelo mobiliário e partindo da premissa que o restaurante pode ser frequentado por pessoas que não estejam hospedadas no hotel, ou seja, o edifício está dimensionado para que possa ter o restaurante completamente cheio e os quartos igualmente ocupados;
- A contabilização feita nos auditórios foi contabilizada com o número de lugares sentados acrescido de 10 pessoas, possíveis apresentadores, porteiros ou seguranças.

5.1. Evacuação dos locais

O seguinte (quadro 18) apresenta o cálculo do efectivo do edifício:

Quadro 18 – Cálculo do efectivo.

	Área	Índice	Efectivo
	(m ²)	(pess./m ²)	(pessoas)
Piso 0			
Loja 1	51	0,5	26
Loja 2	35	0,5	18

Loja 3	27	0,5	14
Loja 4	27	0,5	14
Loja 5	40	0,5	20
Loja 6	125	0,5	63
Posto Segurança	131		5
Loja 7	17	0,5	9
Loja 8	27	0,5	14
Loja 9	278	0,5	139
Loja 10	210	0,5	105
Recepção do Hotel	141		
Circulações Horizontais	287	0,2	57
Total	1396		481

Piso 1			
Loja 1	85	0,35	30
Loja 2	81	0,35	28
Loja 3	80	0,35	28
Loja 4	60	0,35	21
Loja 5	68	0,35	24
Loja 6	41	0,35	14
Loja 7	41	0,35	14
Loja 8	64	0,35	22
Loja 9	44	0,35	15
Loja 10	91	0,35	32
Loja 11	37	0,35	13
Loja 12	27	0,35	9
Loja 13	25	0,35	9
Loja 14	36	0,35	13
Loja 15	50	0,35	18
Loja 16	216	0,35	76
Loja 17	80	0,35	28
Loja 18	84	0,35	29
Circulações Horizontais	344	0,2	69
Total	1554		291

Piso 2			
Cozinha	100		10
Restaurante	390	1	390
Auditório 1	207		190
Auditório 2	194		190

Circulações Horizontais	358	0,2	72
Total	1249		852

Piso 3 a 7			
Quartos	(-)		62
Total	0		62

Piso 8			
Quartos	(-)		56
Total	0		56

Pisos 9 a 17			
Quartos	(-)		62
Total	0		62
Total do edifício			2548

O quadro seguinte apresenta uma síntese do efectivo por piso.

Quadro 19 – Efectivo por piso.

Piso	Efectivo (pessoas)
0	481
1	291
2	852
3 a 7	62 (por piso)
8	56
9 a 17	62 (por piso)
Total	2548

5.1.1. Dimensionamento dos caminhos de evacuação e das saídas

Quadro 20 – Número mínimo de saídas e UPs.

Piso	Efectivo	N.º saídas mínimo	N.º de UPs necessários	N.º de UPs de cada saída
	(pessoas)	(un.)	(un.)	(un.)
Piso 0				
Loja 1	26	1	1	1

Loja 2	18	1	1	1
Loja 3	14	1	1	1
Loja 4	14	1	1	1
Loja 5	20	1	1	1
Loja 6	63	2	2	1
Posto Segurança	5	1		
Loja 7	9	1	1	1
Loja 8	14	1	1	1
Loja 9	139	2	3	2
Loja 10	105	2	3	2
Recepção do Hotel				
Circulações Horizontais	57	2	2	1
Total	481	2	6	3

Piso 1				
Loja 1	30	1	1	1
Loja 2	28	1	1	1
Loja 3	28	1	1	1
Loja 4	21	1	1	1
Loja 5	24	1	1	1
Loja 6	14	1	1	1
Loja 7	14	1	1	1
Loja 8	22	1	1	1
Loja 9	15	1	1	1
Loja 10	32	1	1	1
Loja 11	13	1	1	1
Loja 12	9	1	1	1
Loja 13	9	1	1	1
Loja 14	13	1	1	1
Loja 15	18	1	1	1
Loja 16	76	2	2	1
Loja 17	28	1	1	1
Loja 18	29	1	1	1
Circulações Horizontais	69	2	2	1
Total	291	2	4	2

Piso 2				
Cozinha	10	1	1	1
Restaurante	390	2	5	3

Auditório 1	190	2	3	2
Auditório 2	190	2	3	2
Circulações Horizontais	72	2	2	1
Total	852	3	10	3

Piso 3 a 7				
Quartos	62	2	2	1
Total	62	2	2	1

Piso 8				
Quartos	56	2	2	1
Total	56	2	2	1

Pisos 9 a 17				
Quartos	62	2	2	1
Total	62	2	2	1

Optou-se, devido às disposições arquitectónicas do edifício, por um processo mais conservativo:

- Pisos -4 a -1

Embora não se contabilize o efectivo dos pisos de estacionamento optou-se pela implementação de 3 câmaras de escada devidamente protegidas com câmara corta-fogo de acordo com o artigo 63º do RT-SCIE, mas com uma área superior à mínima (3 m²), para um efectivo de 50 pessoas, devido à funcionalidade da utilização-tipo VIII, que exigia a passagem dos carrinhos de compras.

A escada tem uma largura de 2 UPs devidamente protegida com acesso directo ao exterior ao piso de referência.

- Piso 0

Os caminhos de evacuação foram dimensionados consoante as valências que serviam, de forma a poder afectar as pessoas às saídas mais próximas. Assim, para as 481 pessoas no piso 0 temos três saídas, com 4 UPs e três saídas com 3 UPs. De acordo com valores mínimos calculados (ver quadro anterior), as saídas são em número e larguras suficientes.

- Piso 1

Os caminhos de evacuação foram dimensionados consoante as valências que serviam, de forma a poder afectar as pessoas às saídas mais próximas. Assim, para

as 291 pessoas no piso 01 temos quatro saídas, com 3 UPs. De acordo com valores mínimos calculados (ver quadro anterior), as saídas são em número e larguras suficientes.

- Piso 2

Os caminhos de evacuação foram dimensionados consoante as valências que serviam, de forma a poder afectar as pessoas às saídas mais próximas. Assim, para as 852 pessoas no piso 2 temos quatro saídas, com 3 UPs. De acordo com valores mínimos calculados, as saídas são em número e larguras suficientes.

- Piso 3 à cobertura

Os caminhos de evacuação foram dimensionados consoante as valências que serviam, de forma a poder afectar as pessoas às saídas mais próximas. Assim, temos quatro saídas, com 3 UPs. De acordo com valores mínimos calculados, as saídas são em número e larguras suficientes.

Quadro 21 – Número de saídas e unidades de passagem.

	Efectivo	N.º de saídas existentes	N.º de UPs necessários	N.º de UPs de cada saída	Largura da saída (mínima)
	(pessoas)	(un.)	(un.)	(un.)	(m)
Efectivo máximo	852	4	10	3	1,8

A largura de qualquer corredor é maior ou igual ao valor mínimo exigido, de acordo com o quadro anterior 3 UPs, logo 1,80 m (Quadro 21).

Vias verticais

O efectivo dos pisos 1 e 2 foram somados para o cálculo de dimensionamento do número de saídas e da quantidade de UPs necessárias à escada que serve de evacuação até à saída no piso de referência, da seguinte forma: o número total de pessoas dividido por 70 mostra que são necessárias 17 UPs, que a dividir pelas 4 saídas existentes perfaz, arredondando à unidade, 5 UPs por saída, logo 3,0 m.

O mesmo processo foi tido em conta para os pisos 2 e 3, que é a soma do efectivo total do piso 2 mais 62 pessoas dos 31 quartos, mostra que são necessárias 14 UPs, que a dividir pelas 4 saídas existentes perfaz, arredondando à unidade, 4 UPs por saída, logo 2,4 m.

Nos restantes pisos do hotel mesmo considerando os pisos com maior efectivo obtemos no máximo 124 pessoas. A opção foi uma vez mais conservativa, tendo em

conta o aproveitamento estrutural do edifício, nomeadamente as câmaras de escada existentes, foi dimensionada cada escada com 2 unidades de passagem, i.e., 1,40 m.

A escada está de acordo com o artigo 65º do RT-SCIE:

As escadas incluídas nas vias verticais de evacuação devem ter as características estabelecidas no Regulamento Geral de Edificações Urbanas complementadas pelas seguintes:

- a) Número de lanços consecutivos sem mudança de direcção no percurso não superior a dois;
- b) Número de degraus por lanço compreendido entre 3 e 25;
- c) Em cada lanço, degraus com as mesmas dimensões em perfil, excepto o degrau de arranque;
- d) No caso de os degraus não possuírem espelho, sobreposição mínima de 50 mm entre os seus cobertores.

A distância mínima a percorrer nos patamares, medida no eixo da via em escadas com largura de 1 UP, e a 0,5 m da face interior em escadas com largura superior, deve ser de 1 m.

Nas escadas curvas, os lanços devem ter:

- a) Declive constante;
- b) Largura mínima dos cobertores dos degraus, medida a 0,6 m da face interior da escada, de 0,28 m;
- c) Largura máxima dos cobertores dos degraus, medida na face exterior da escada, de 0,42 m.

As escadas devem ser dotadas de, pelo menos, um corrimão contínuo, o qual, nas escadas curvas, se deve situar na sua face exterior.

As escadas com largura igual ou superior a 3 UP devem ter corrimão de ambos os lados e os seus degraus devem possuir revestimento antiderrapante.

As escadas com largura superior a 5 UP devem possuir também corrimãos intermédios, de modo a que o intervalo entre dois corrimãos sucessivos não seja superior a 5 UP.

Número e características das vias

O número de vias verticais de evacuação dos edifícios deve ser o imposto pela limitação das distâncias a percorrer nos seus pisos e pelas disposições específicas do presente regulamento.

Os edifícios com uma altura superior a 28 m, em relação ao plano de referência,

devem possuir pelo menos duas vias verticais de evacuação.

Sempre que sejam exigíveis duas ou mais vias verticais de evacuação que sirvam os mesmos pisos de um edifício, os vãos de acesso às escadas ou às respectivas câmaras corta-fogo, caso existam, devem estar a uma distância mínima de 10 m, ligados por comunicação horizontal comum.

As vias verticais de evacuação devem, sempre que possível, ser contínuas ao longo da sua altura até ao piso ao nível do plano de referência mais próximo dos pisos que servem.

Quando, excepcionalmente, o desenvolvimento de uma via não for contínuo, os percursos horizontais de ligação devem ter traçado simples e claro, comprimento inferior a 10 m e garantir o mesmo grau de isolamento e protecção que a via vertical.

Com a excepção prevista no número seguinte, as vias que sirvam pisos situados abaixo do piso do plano de referência não devem comunicar directamente com as que sirvam os pisos acima desse plano.

O disposto no número anterior é dispensado nas utilizações-tipo classificados nas 1ª e 2ª Categorias de Risco, que ocupem um número de pisos não superior a três. As vias verticais de evacuação devem ser protegidas nas condições do artigo 26.º e dispor de meios de controlo de fumo nos termos do regulamento.

A protecção exigida no número anterior pode ser dispensada nas vias situadas em edifícios de pequena altura, apenas com um piso abaixo do plano de referência e desde que não constituam a única via vertical de evacuação de locais de risco B, D, E ou F.

As comunicações entre vias protegidas e locais de risco C, quando permitidas nos termos do artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro, devem ser estabelecidas através de câmaras corta-fogo.

Com excepção das vias que servem exclusivamente espaços afectos à utilização-tipo I, a largura útil em qualquer ponto das vias verticais de evacuação não deve ser inferior à correspondente a 1 UP por cada 70 utilizadores, ou fracção, com um mínimo de 2 UP em edifícios cuja altura seja superior a 28 m.

O número de utilizadores a considerar para o dimensionamento da largura útil das vias de evacuação verticais é, em cada nível, o correspondente à maior soma dos efectivos em dois pisos consecutivos por ela servidos nesse nível.

No caso de pisos com acesso a mais de uma via, o número de ocupantes a evacuar por cada uma delas deve ser calculado segundo o critério estabelecido no n.º 5 do artigo 61.º.

Escada mecânica

O piso 0 e o piso 1 foram considerados um único compartimento corta-fogo. Essa possibilidade deveu-se ao facto de duplicarmos a área máxima exigida através da instalação de um sistema automático de extinção por água. Assim sendo não houve necessidade de compartimentar a escada mecânica existente entre estes dois pisos. De qualquer forma não foi considerada como via vertical de evacuação no cálculo do efectivo. É só considerada a operar em exploração normal no sentido de saída. Possui em cada um dos seus topos devidamente sinalizados e de accionamento fácil e evidente, dispositivos que promovem a sua paragem.

Características das vias

As vias horizontais de evacuação devem conduzir, directamente ou através de câmaras corta-fogo, a vias verticais de evacuação ou ao exterior do edifício.

A distância máxima a percorrer de qualquer ponto das vias horizontais de evacuação, medida segundo o seu eixo, até uma saída para o exterior ou uma via de evacuação vertical protegida, não deve exceder:

- a) 10 m, em impasse, para vias que servem locais de risco D ou E;
- b) 15 m, em impasse, nos restantes casos;
- c) 30 m, quando não está em impasse.

A distância referida na alínea c) do número anterior é reduzida para 20 m:

- a) Em pisos situados a uma altura superior a 28 m, em relação ao plano de referência;
- b) Em pisos abaixo do plano de referência, excepto na utilização-tipo II.

Para determinação da largura útil mínima dos troços de vias que estabeleçam ligação entre vias verticais de evacuação e saídas para o exterior do edifício deve ser considerado o maior dos seguintes valores:

- a) Número de utilizadores provenientes do piso de saída, nos termos do número anterior;
- b) Número de utilizadores considerados, nos termos do presente regulamento para o dimensionamento das vias verticais de evacuação servidas por esse troço.

Se uma via de evacuação possuir uma largura variável ao longo do seu comprimento, é tida em conta a sua menor largura para a avaliação do correspondente valor em UP.

A variação da largura só é permitida se ela aumentar no sentido da saída.

Nas vias de evacuação com mais de 1 UP é permitida a existência de elementos de decoração, placas publicitárias ou de equipamentos compreendidos nos espaço de circulação, desde que:

- a) Sejam solidamente fixados às paredes ou aos pavimentos;
- b) Não reduzam as larguras mínimas impostas em mais de 0,1 m;
- c) Não possuam saliências susceptíveis de prender o vestuário ou os objectos normalmente transportados pelos ocupantes.

Também a admissibilidade de elementos de sinalização de segurança estão sujeitos às condições do número anterior.

A existência, numa via de evacuação, de elementos contínuos ao longo de toda a via e com uma altura máxima de 1,1 m, pode reduzir a sua largura, de cada lado, num valor máximo igual a:

- a) 0,05 m para as vias com uma UP;
- b) 0,10 m para as vias com mais do que uma UP.

Características das portas

As portas utilizáveis por mais de 50 pessoas devem:

- a) Abrir facilmente no sentido da evacuação;
- b) Dispensar o recurso a meios de desbloqueamento de ferrolhos ou outros dispositivos de trancamento;
- c) Dispor de sinalização indicativa do modo de operar.

Quando as portas referidas no número anterior forem de acesso directo ao exterior, deve permanecer livre um percurso exterior que possibilite o afastamento do edifício com uma largura mínima igual à da saída e não possuir, até uma distância de 3 m, quaisquer obstáculos susceptíveis de causar a queda das pessoas em evacuação.

As portas devem ser equipadas com sistemas de abertura dotados de barras antipânico, devidamente sinalizadas, no caso de:

- a) Saída de locais, utilizações-tipo ou edifícios, utilizáveis por mais de 200 pessoas;
- b) Acesso a vias verticais de evacuação, utilizáveis por mais de 50 pessoas.

O disposto no número anterior não se aplica aos componentes de obturação dos vãos que sejam mantidos na posição aberta durante os períodos de ocupação, desde

que não sejam providos de dispositivos de fecho automático em caso de incêndio, bem como às portas que não disponham de qualquer trinco ou sistema de fecho, isto é, que possam abrir facilmente por simples pressão nas suas folhas.

As portas que abram para o interior de vias de evacuação devem ser recedidas, a fim de não comprometer a passagem nas vias quando se encontrem total ou parcialmente abertas.

As portas de locais de risco C, previstos no n.º 3 do artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro, devem abrir no sentido da saída.

As portas de saída para o exterior dos edifícios, com excepção dos afectos à utilização-tipo I unifamiliar, devem ser dotadas de fechadura que possibilite a sua abertura pelo exterior, encontrando-se as respectivas chaves disponíveis no posto de segurança ou na portaria, visando a sua utilização pelas equipas de segurança e pelos bombeiros.

Dimensionamento das câmaras corta-fogo (CCF)

As câmaras corta-fogo devem ter:

- a) Área mínima de 3 m²;
- b) Distância mínima entre portas de 1,2 m;
- c) Pé-direito não inferior a 2 m;
- d) Dimensão linear mínima 1,40 m.

A área mínima das câmaras utilizáveis por mais de 50 pessoas deve ser dupla da indicada na alínea a) do número anterior.

Em geral, a abertura das portas das câmaras deve efectuar-se:

- a) No sentido da saída, quando a câmara está integrada num caminho de evacuação;
- b) Para o interior da câmara, nos restantes casos.

Características de guardas das vias de evacuação elevadas

A altura mínima das guardas das vias de evacuação elevadas, medida em relação ao pavimento ou ao fochinho dos degraus da via, deve ser a indicada abaixo no quadro 22:

Quadro 22 – Altura mínima das guardas.

Diferença de cotas Altura da guarda	Altura mínima das guardas de vias de evacuação elevadas
Não superior a 6 m	1,0 m
Superior a 6 m	1,2 m

As guardas das escadas elevadas devem ser contínuas, pelo menos, entre os espelhos e os cobertores dos degraus.

Quando as guardas das vias de evacuação elevadas forem descontínuas, a distância na horizontal entre os prumos deve ser, no máximo, de 0,12 m.

Zonas de refúgio

A opção considerada foi o 8º piso, a contar do piso de nível de referência.

O edifício é considerado de grande altura e da 4ª Categoria de Risco, de acordo com o artigo 68.º do RT SCIE deve possuir uma zona de refúgio com as seguintes características:

- a) Sejam localizadas no piso com altura imediatamente inferior a 28 m e de dez em dez pisos, acima desse;
- b) Sejam dotados de paredes de compartimentação com a classe de resistência ao fogo padrão igual à exigida para as vias horizontais de evacuação, nos termos do artigo 25.º, ou da utilização-tipo adjacente, se for mais exigente;
- c) Comuniquem, através de câmara ou câmaras corta-fogo, com uma via vertical de evacuação protegida e com um elevador prioritário de bombeiros, conduzindo ambos a uma saída directa ao exterior no plano de referência;
- d) Possuam os meios de primeira e segunda intervenção de acordo com as disposições do presente regulamento;
- e) Disponham de meios de comunicação de emergência com o posto de segurança e de meios de comunicação directos com a rede telefónica pública.

As zonas de refúgio devem possuir uma área de valor, em m², não inferior ao efectivo dos locais que servem, multiplicado pelo índice 0,2. No caso do edifício contabilizou-se que a zona de refúgio serve os pisos 8 a 18, com efectivo de 620 mais 56, que multiplicado pelo índice de 0,2 perfaz 135 m².

6. INSTALAÇÕES TÉCNICAS

6.1. Instalações de energia eléctrica

Isolamento de locais afectos a serviços eléctricos

Os transformadores de potência, os grupos geradores, as baterias de acumuladores de capacidade superior a 1 000 VAh e as unidades de alimentação ininterrupta de energia eléctrica cuja potência aparente seja superior a 40 kVA devem ser instalados em locais separados dos restantes espaços do edifício por elementos

de construção que garantam as classes de resistência e de reacção ao fogo previstas para os locais de risco C.

Os transformadores de potência e os grupos geradores poderão também ser instalados ao ar livre, em espaços delimitados por barreiras físicas que inviabilizem a entrada ou interferência de pessoas, com excepção do pessoal especializado referido da seguinte forma:

- a) Reservado a pessoal técnico especializado adstrito à sua exploração ou manutenção;
- b) Devidamente sinalizado.

A opção preconizada devido à potencia de (6000 kVA), foi, a de instalar o PT na periferia do edifício, concretamente, no piso de referência com acesso pelo exterior, a compartimentação, devido aos espaços contíguos serem de uma classe de resistência superior ao exigido nos locais de risco C, a opção foi pela mais exigente mantendo assim uma tendência conservativa em todas as áreas de intervenção.

6.1.1. Fontes centrais de energia de emergência e equipamentos que alimentam

O edifício possuindo a UT-V da 4ª Categoria de Risco necessita de fonte central de energia de emergência – artigo 72.º do RT-SCIE. Neste caso a escolha recaiu num grupo gerador. Esse grupo gerador apresentará autonomia suficiente para assegurar o fornecimento de energia às instalações que alimentam, nas condições mais desfavoráveis, durante 120 minutos (tempo exigido para a resistência ao fogo padrão dos elementos de construção), mas sempre com um mínimo de 1 hora.

O grupo gerador alimentará as seguintes instalações, genericamente:

- a) Controlo de fumo;
- b) Retenção de portas resistentes ao fogo;
- c) Obturação de outros vãos e condutas;
- d) Pressurização de água para combate a incêndios;
- e) Ascensores prioritários de bombeiros;
- f) Ventilação de locais afectos a serviços eléctricos;
- g) Sistemas de detecção e de alarme de incêndios, bem como, de gases combustíveis ou dispositivos independentes com a mesma finalidade;
- h) Sistemas e meios de comunicação necessários à segurança contra incêndio;
- i) Comandos e meios auxiliares de sistemas de extinção automática;
- j) Sistema de bombagem para drenagem de águas residuais da extinção de incêndios.

6.1.2. Fontes locais de energia de emergência e equipamentos que alimentam

No caso das fontes locais, estas devem ser constituídas por baterias estanques, do tipo níquel-cádmio, dotadas de dispositivo de carga e regulação automáticas. Estes dispositivos devem:

- a) Na presença de energia da fonte normal, assegurar a carga óptima dos acumuladores;
- b) Após descarga por falha de alimentação da energia da rede, promover a sua recarga automática no prazo máximo de trinta horas, período durante o qual as instalações apoiadas pelas fontes devem permanecer aptas a funcionar.

6.1.3. Condições de segurança de grupos electrogéneos

Os grupos geradores accionados por motores de combustão quanto instalados no interior de edifícios não podem estar localizados a uma cota inferior à do piso abaixo do plano de referência. No piso -1 temos o grupo gerador da utilização tipo II, no piso de referência, num compartimento temos o grupo gerador das UTs VI e VII e noutro compartimento o gerador para a UT VIII.

A evacuação dos gases de escape deve ser feita em condutas estanques, construídas com materiais da classe de reacção ao fogo A1.

Se os motores utilizarem combustíveis líquidos com ponto de inflamação inferior a 55 °C, a respectiva quantidade máxima permitida no local do grupo é de:

- a) 15 l, no caso de alimentação por gravidade;
- b) 50 l, no caso de alimentação por bombagem a partir de reservatório não elevado. Neste caso, não é permitido o abastecimento dos reservatórios por meios automáticos.

Se os motores utilizarem combustíveis líquidos com ponto de inflamação igual ou superior a 55 °C, o seu armazenamento no local do grupo só é permitido se for efectuado em reservatórios fixos e em quantidades não superiores a 500 l.

Em qualquer caso deve existir uma bacia de retenção com capacidade igual ou superior à referida para o depósito e tubagens a ele ligadas.

6.1.4. Cortes geral e parcial de energia

Os compartimentos e os espaços onde existam unidades de alimentação ininterrupta de energia eléctrica (UPS) possuem em todos os seus acessos sinalização desse facto, independentemente da potência em causa.

As instalações eléctricas fixas servidas por unidades de alimentação ininterrupta, dispõem, pelo menos, de uma botoneira de corte de emergência que corte todos os circuitos alimentados com base nessas unidades.

As botoneiras, devidamente sinalizadas, localizam-se:

- a) Nos acessos aos compartimentos, quando as instalações que servem até três compartimentos contíguos;
- b) No acesso principal dos espaços do edifício afectos à utilização-tipo servida pelas instalações eléctricas fixas servidas por unidades de alimentação ininterrupta;
- c) No interior do posto de segurança.

Os quadros eléctricos estão instalados em armários próprios para o efeito, à vista, sem qualquer outra utilização, tendo estes acesso livre de obstáculos de qualquer natureza, permitindo a sua manobra e estando devidamente sinalizados, quando não for fácil a sua identificação.

Os quadros eléctricos situados em locais de risco B, E, F, e em vias de evacuação satisfazem as seguintes condições:

- a) Possuem invólucros metálicos, no caso de possuírem potência estipulada superior a 45 kVA, mas não superior a 115 kVA, excepto se, tanto a aparelhagem como o invólucro, obedecerem ao ensaio do fio incandescente de 750 °C/5 s;
- b) Satisfazem o disposto na alínea anterior e são embebidos em alvenaria, dotados de portas da classe E 30, ou encerrados em armários garantindo classe de resistência ao fogo padrão equivalente, se tiverem potência estipulada superior a 115 kVA.

A potência estipulada de cada quadro corresponde ao somatório das potências nominais dos aparelhos de protecção dos alimentadores que lhes possam fornecer energia simultaneamente.

No posto de segurança das UT II a XII da 3ª e 4ª Categoria de Risco, devem existir botoneiras de corte geral de energia eléctrica da rede e de todas as fontes centrais de alimentação de emergência, devidamente sinalizadas. Estão previstos os respectivos

cortes no posto de segurança junto ao átrio de entrada do edifício ao nível do piso 0.

Os circuitos de alimentação das instalações de segurança (n.º 4 do artigo 72.º) e os indispensáveis ao funcionamento de locais de risco F são independentes de quaisquer outros e protegidos de forma que qualquer ruptura, sobreintensidade ou defeito de isolamento num circuito não perturba os outros.

Os circuitos de alimentação de equipamento de pressurização de água para combate a incêndio e de ventiladores utilizados no controlo de fumo foram dimensionados para as maiores sobrecargas que os motores possam suportar e protegidos apenas contra curto-circuitos.

Os circuitos eléctricos ou de sinal das instalações de segurança, incluindo condutores, cabos, canalizações e acessórios e aparelhagem de ligação, são constituídos, ou protegidos, por elementos que asseguram em caso de incêndio, a sua integridade durante o tempo necessário à operacionalidade das referidas instalações, nomeadamente respeitando as disposições do artigo 16.º e com os escalões de tempo mínimos constantes do quadro 23 abaixo:

Quadro 23 - Escalões de tempo mínimos para protecção de circuitos eléctricos ou de sinal.

Situações com instalação ou de sinal	Maior Categoria de Risco da utilização-tipo por onde passa a Instalação.	Escalão de tempo em minutos
Retenção de portas resistentes ao fogo, obturação de outros vãos e condutas, bloqueadores de escadas mecânicas, sistemas de alarmes e detecção de incêndios e gases combustíveis, ou dispositivos independentemente com a mesma finalidade, e cortinas obturadoras	1ª ou 2ª	15
	3ª ou 4ª	30
Iluminação de emergência e sinalização de segurança e comandos e meios auxiliares de sistemas de extinção automática	1ª ou 2ª	30
	3ª ou 4ª	60

Controlo de fumo, pressurização de água para combate ao incêndio, ascensores prioritários de bombeiros, ventilação de locais afectos a serviços eléctricos, sistemas e meios de comunicação necessários à segurança contra incêndio, pressurização de estruturas insufláveis e sistema de bombagem para drenagem de águas residuais	1ª ou 2ª	60
	3ª ou 4ª	90
Locais de risco F	3ª a 4ª	90

Os sistemas de gestão técnica centralizada existentes não interferem com as instalações relacionadas com a segurança contra incêndio, podendo apenas efectuar registos de ocorrências sem sobreposição, em caso algum, aos alarmes, sinalizações e comandos de sistemas e equipamentos de segurança, autónomos ou proporcionados por aquelas instalações.

Nos locais de risco B, D e F, a protecção contra contactos indirectos dos circuitos de iluminação normal é assegurada de modo a que um defeito de isolamento num circuito não prive o local de iluminação.

6.2. Instalações de aquecimento

6.2.1. Condições de segurança de centrais térmicas

Os aparelhos ou grupos de aparelhos para aquecimento de ambiente, água ou outros termofluidos, que recorram a fluidos combustíveis, com potência total superior a 40 kW, devem ser instalados numa central térmica.

As centrais térmicas com potência útil total superior a 2 000 kW não são permitidas no interior de edifícios, com a excepção dos afectos à UT XII.

O acesso às centrais térmicas deve ser:

- a) Reservado a pessoal técnico especializado adstrito à sua exploração ou manutenção;
- b) Devidamente sinalizado.

As centrais térmicas devem dispor de sistemas de ventilação permanente, compreendendo bocas de admissão de ar novo e bocas de extracção do ar ambiente.

A central térmica não é necessária porque o sistema central de aquecimento é constituído por caldeira de potência útil de 40 kW, se eventualmente for aumentada a sua potencia até 70 kW, terá de ser criado um espaço para a central térmica, e

considerado local de risco C e observadas todas as exigências adjacentes mas pode também ficar instalada no edifício (Portaria n.º 1532/2008, artigo 80.º 3).

Os elementos de construção que constituem a envolvente das centrais terão uma resistência REI 60 e a porta E 30 C (Portaria n.º 1532/2008, artigo 80.º 3).

Ambas as centrais têm que ser devidamente sinalizadas (Portaria n.º 1532/2008, artigo 80.º 5b), possuindo um sistema de ventilação permanente, devidamente dimensionado, compreendendo bocas de admissão de ar novo e bocas de extracção do ar ambiente (Portaria n.º 1532/2008, artigo 82.º 2).

A evacuação de gases de escape será feita para o exterior por meio de condutas estanques, construídas com materiais da classe de reacção ao fogo A1, pelo que não necessitam de ser instaladas em ductos.

A passagem de canalizações ou condutas através destes elementos serão seladas ou terão registos corta-fogo com características de resistência ao fogo padrão iguais em metade aos elementos que atravessam.

O acesso à central térmica deve ser reservado ao pessoal técnico especializado adstrito à sua exploração ou manutenção, estar sinalizado e livre de obstáculos.

Dispositivo de corte de emergência

Nas centrais, os circuitos de alimentação de energia eléctrica e as canalizações de abastecimento de combustível aos aparelhos serão equipados com dispositivos de corte, de accionamento manual, que assegurem a interrupção imediata do funcionamento dos aparelhos neles instalados. Devem estar localizados no exterior das centrais junto dos seus acessos, em locais visíveis e convenientemente sinalizados e, também no posto de segurança (Portaria n.º 1532/2008, artigo 83.º 1).

Passagem de canalizações ou condutas

As canalizações e condutas das instalações das centrais térmicas (canalizações e fluidos combustíveis) serão construídas com materiais A1.

O accionamento de eventuais registos corta-fogo em caso de incêndio é comandado pela central de incêndio e duplicado por dispositivos manuais.

6.3. Instalações de confecção e de conservação de alimentos

6.3.1. Instalação de aparelhos

Para estas instalações integradas na cozinha do hotel, prevê-se equipamentos eléctricos com potência igual a 100 kW e a gás de 80 kW num total de 180 kW, pelo que se está na presença de um local de risco C agravado (n.º 3 do 11.º do Decreto-Lei

nº220/2008). Os equipamentos a gás por ter uma potencia superior a 70 kW obriga a que este local tenha que situar-se ao nível do plano de referencia e na periferia do edifício, ter-se-ia obrigatoriamente que alterar as disposições arquitectónicas do edifício pondo em causa o seu funcionalismo, a melhor opção será baixar a potência dos equipamentos a gás para um máximo de 70 kW e complementar com equipamentos eléctricos. Devido à potência total inicial dos aparelhos de confecção de alimentos exceder os 70 kW foi previsto um sistema fixo de extinção automática por agente diferente da água.

Qualificação da envolvente

A opção dos elementos de construção da envolvente foi do local de risco C agravado e têm no mínimo:

- Paredes não resistentes EI 90;
- Pavimentos e paredes resistentes REI 90, a opção foi de REI 120 por fazer parte da estrutura geral do edifício;
- Portas E 45 C.

Os vãos de ligação entre a cozinha e o restaurante são isolados com portas E 45 C.

6.3.2. Ventilação e extracção de fumos e vapores

A cozinha será dotada de um sistema de extracção de ar para o exterior do edifício por meio de condutas construídas com materiais de classe A1 (Portaria n.º1532/2008 Artigo 8.º, 1), com classe de resistência ao fogo igual aos elementos atravessados (Portaria n.º1532/2008 Artigo 89.º, 2) e instaladas em ductos de acordo com a legislação (Portaria n.º1532/2008 Artigo 89.º, 2).

As passagens das condutas através destes elementos terão registos corta-fogo com características de resistência ao fogo padrão igual a metade do valor dos elementos que atravessa e a porta de acesso ao ducto, garanta também metade desse valor.

As portas de acesso serão de classe de resistência ao fogo padrão E 60 C.

O accionamento dos registos corta-fogo em caso de incêndio é comandado pela central de incêndio e duplicado por dispositivo manuais.

O sistema será independente de toda outra extracção ou ventilação e exclusivo para cada local da cozinha.

O circuito de extracção terá um filtro, para depósito de matérias gordurosas.

6.3.3. Dispositivos de corte e comando de emergência

Prevê-se a instalação de dispositivos devidamente sinalizados, junto ao respectivo acesso principal, que assegurem, por accionamento manual, a interrupção da alimentação de combustível e fornecimento de energia aos aparelhos bem como o comando do sistema de controlo de fumo.

Instalação de frio para conservação de alimentos

No caso em estudo a instalação de frio tem uma potência útil de 100 kW estando alojada em compartimentos isolados nas condições regulamentares.

6.4. Ascensores

O edifício apresenta 6 elevadores distribuídos em 4 pontos distintos do edifício, 3 destes singulares e outro ponto com uma bateria de 3 elevadores. Os elevadores servem todos os pisos à excepção do Piso 1, que não é servido pela bateria de elevadores, ficando limitado aos 3 elevadores singulares.

6.4.1. Condições gerais de segurança

Todos os ascensores serão equipados com sistema chamada em caso de incêndio, accionáveis por operação de uma fechadura localizada junto das portas de patamar do piso de referência, mediante uso de chave especial, e automaticamente, a partir de sinal proveniente do quadro de sinalização e comando do sistema de alarme de incêndio. A referida chave ficara localizada junto à porta de patamar do piso do plano de referência, alojada em caixa protegida contra o uso abusivo e sinalizada com a frase «Chave de manobra de emergência do elevador», e uma cópia no posto de segurança.

O sistema automático de detecção de incêndio deverá proporcionar os seguintes efeitos:

- a) Enviar as cabinas para o piso do plano de referência, onde devem ficar estacionadas com as portas fechadas;
- b) Anular todas as ordens de envio ou de chamada eventualmente registadas;
- c) Neutralização dos botões de chamada dos patamares, os botões de envio e de paragem das cabinas e os dispositivos de abertura das portas.

Junto dos acessos dos ascensores será colocada a inscrição «Não utilizar em caso de incêndio» ou um pictograma equivalente.

Todos os ascensores terão detectores automáticos de temperatura e de fumos

regulados para 70 °C, instalados por cima das vergas das portas de patamar e no topo da caixa do ascensor, ou na casa das máquinas dos ascensores se esta existir.

6.4.2. Ascensor para uso dos bombeiros em caso de incêndio

Devido ao edifício possuir mais de dois pisos abaixo do plano de referência, será previsto um ascensor destinado a uso prioritário dos bombeiros em caso de incêndio.

Esse ascensor, o A5 (peças desenhadas) tem as seguintes características:

- a) Serve todos os pisos do edifício;
- b) Será equipado com um dispositivo complementar ao de chamada indicado no ponto anterior, constituído por um interruptor accionado por chave própria, colocado no piso do nível de referência, que desencadeia uma segunda actuação e o coloca ao serviço exclusivo dos bombeiros, restabelecendo a operacionalidade dos botões de envio da cabina e dos dispositivos de comando de abertura das portas;
- c) A chave de manobra da fechadura e a sua cópia ficarão nos locais definidos no ponto anterior;
- d) Terá capacidade de carga nominal não inferior a 630 kg;
- e) Terá dimensões de 1,8 m x 1,2 m;
- f) Terá portas de patamar e de cabina, deslizantes de funcionamento automático, com largura não inferior a 0,80 m;
- g) Terá um alçapão de socorro instalado no tecto da cabina com dimensões de 0,50 m x 0,70 m, com a excepção dos elevadores de 630 kg em que tais dimensões devem ser de 0,40 m x 0,50 m;
- h) Terá na cabina meios que permitam a abertura completa do alçapão de socorro a partir do interior (exemplo de um ou vários degraus escamoteáveis);
- i) Terá no interior ou no exterior da cabina escada que permita ao bombeiro eventualmente encarcerado o seu auto-socorro até ao patamar mais próximo;
- j) Efectuará o percurso entre o piso do plano de referência e o piso mais afastado deste, num tempo não superior a 60 segundos após o fecho das portas;
- k) Será dotado de um sistema de intercomunicação entre a cabina e o piso do plano de referência e o posto de segurança;
- l) Será apoiado pela fonte central de emergência;
- m) A caixa de cada ascensor será independente, possuindo as condições de isolamento e protecção;
- n) No patamar de acesso ao ascensor localizado no plano de referência será afixado um sinal com a inscrição «Ascensor prioritário de bombeiros», ou pictograma equivalente;

- o) O poço de cada ascensor será equipado com meios apropriados para impedir o aumento do nível da água acima do nível dos amortecedores da cabina completamente comprimidos.

6.5. Líquidos e gases combustíveis

6.5.1. Condições gerais de segurança

Armazenamento e locais de utilização

Para satisfação das exigências de segurança aplicáveis, devem ser atendidas as disposições da regulamentação de segurança em vigor relativa a estas instalações.

É interdita a utilização ou o depósito de líquidos ou gases combustíveis, em qualquer quantidade, em, vias de evacuação, horizontais e verticais; Locais de risco E e F.

- a) Relativamente ao GPL é permitido, por compartimento corta-fogo nas utilizações-tipo III a XII, no número máximo de quatro garrafas, cheias ou vazias, ou em cartuchos, em qualquer dos casos com capacidade global não superior a 106 dm³ e respeitando as disposições da legislação aplicável, nomeadamente da Portaria n.º 460/2001, de 8 de Maio;
- b) Se for gás distinto do GPL, por compartimento corta-fogo nas utilizações-tipo III a XI, no número máximo de duas garrafas, cheias ou vazias, com capacidade global não superior a 106 dm³, necessárias ao funcionamento de aparelhos, nos locais e nas condições em que tal seja permitido nos termos do presente regulamento e da legislação específica aplicável.

Com excepção do interior das habitações, devem ser devidamente sinalizados, indicando o perigo inerente e a proibição de fumar ou de fazer lume:

- a) Todos os espaços que contenham gases combustíveis;
- b) Todos os espaços que contenham um volume total de líquidos combustíveis superior a:
 - i. 10 l, se o seu ponto de inflamação for inferior a 21 °C;
 - ii. 50 l, se o seu ponto de inflamação for igual ou superior a 21 °C e menor que 55 °C;
 - iii. 250 l, se o seu ponto de inflamação for igual ou superior a 55 °C.

Devem ser dotados de ventilação natural permanente por meio de aberturas inferiores e superiores criteriosamente distribuídas, com secção total não inferior a 1 % da sua área, com um mínimo de 0,1 m², todos os espaços referidos no número anterior, independentemente de serem considerados locais de risco C ou não, sempre que:

- a) Estejam afectos às utilizações-tipo III a XI.

É proibida a instalação de reservatórios, enterrados ou não, ou de quaisquer outros depósitos de combustíveis, líquidos ou gasosos, debaixo de edifícios ou recintos, com excepção dos depósitos de gasóleo com capacidade inferior a 500 l, instalados nas condições previstas no regulamento e necessários para garantir o funcionamento de grupos geradores de energia eléctrica.

A opção da localização do reservatório de gás de 5 m³ para alimentação da caldeira de aquecimento de águas e os aparelhos de confecção de alimentos, devido às imposições do regulamento, foi no exterior, enterrado e junto ao edifício de acordo com as peças desenhadas.

Instalações de utilização de líquidos e gases combustíveis

As canalizações de líquidos e gases combustíveis no interior de edifícios, entre os locais de utilização e os que contêm os reservatórios ou entre estes e eventuais pontos de abastecimento exteriores, independentemente da potência dos equipamentos alimentados, devem cumprir as disposições do regulamento, nomeadamente no que se refere aos condicionalismos da sua instalação e ao isolamento e protecção em ductos.

Numa mesma utilização-tipo não é permitida a existência de instalações de utilização de gases combustíveis provenientes de redes ou fontes centrais, que utilizem gases de famílias distintas, como gás natural e gás de petróleo liquefeito.

Os locais de utilização de fluidos combustíveis existentes nos edifícios e recintos são classificados, para todos os efeitos previstos neste regulamento, locais de risco C desde que contenham:

- a) Reservatórios de combustíveis líquidos;
- b) Equipamentos a gás cuja potência total seja superior a 40 kW.

6.5.2. Dispositivos de corte e comando

Todos os locais de utilização e os que contêm os reservatórios da instalação devem dispor de válvula de corte de emergência da alimentação ou do fornecimento

de combustível.

As válvulas a que se refere o número anterior devem ser devidamente sinalizadas, estar permanentemente acessíveis e estar localizadas no exterior dos compartimentos, com excepção para os locais de utilização que também incluam o seu reservatório exclusivo, situação em que se poderão localizar no seu interior.

7. EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE SEGURANÇA

7.1. Sinalização

A sinalização obedecerá à legislação nacional, designadamente ao Decreto-Lei nº 141/95, de 14 de Junho, alterado pela Lei nº 113/99, de 3 de Agosto, e à Portaria nº 1456-A/95, de 11 de Dezembro, com o objectivo de fornecer informação clara aos utilizadores do edifício a fim de permitir a evacuação, numa situação de emergência e identificar e localizar qualquer equipamento de combate ao incêndio.

Na linha de visão das pessoas, não devem ser dispostas placas, publicitárias ou não, nem outros objectos, que, pela intensidade da sua iluminação ou pela sua forma, cores ou dimensões, possam ocultar os dispositivos de sinalização ou iludir os ocupantes, confundindo-os.

A dimensão dos sinais é definida pela distância máxima de visualização, de modo a que a sua área mínima esteja em conformidade com a expressão $A \geq d^2/2000$ em que:

- A é a área afectada a cada pictograma;
- d é a distância a que devem ser vistas com um mínimo de 6 m e um máximo de 50 m.

As placas de sinalização devem ser de material rígido fotoluminescente. A sua localização encontra-se definida nas peças desenhadas e posicionadas junto de iluminação de emergência, de modo que a informação que contém seja rapidamente apreensível, mas não coladas sobre os aparelhos.

As placas que fiquem salientes relativamente aos elementos de construção que as suportam, devem ser fixadas a uma altura igual ou superior a 2,1 m e não superior a 3 m.

7.2. Iluminação de emergência

A instalação de iluminação de emergência de segurança deverá estar em conformidade com as Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão.

Além da iluminação normal, o edifício será dotado de um sistema de iluminação de emergência de segurança, o qual compreende:

- Iluminação ambiente, destinada a iluminar os locais de permanência habitual de pessoas, evitando situações de pânico;
- Iluminação de balizagem ou circulação, com o objectivo de facilitar a visibilidade no encaminhamento seguro das pessoas até uma zona de segurança e, ainda, possibilitar a execução das manobras respeitantes à segurança e à intervenção dos meios de socorro.

A autonomia de funcionamento da iluminação de ambiente e de balizagem ou circulação assegurada pelos blocos autónomos e fonte central de energia de emergência, será, no mínimo de 90 minutos (escalão de resistência ao fogo mínimo exigido aos elementos de construção).

7.3. Sistema de detecção, alarme e alerta

7.3.1. Conceção do sistema e espaços protegidos

O edifício disporá de um sistema de detecção, alarme e alerta, o qual será concebido segundo as Normas Portuguesas EN 54, sendo constituído por:

- Dispositivos de accionamento do alarme de operação manual, designados «botões de alarme»;
- Dispositivos de actuação automática, designados «detectores de incêndio»;
- Centrais e quadros de sinalização e comando;
- Sinalizadores de alarme restrito;
- Difusores de alarme geral;
- Transmissores de alarme à distância (alerta);
- Telefones para transmissão manual (ou verbal) do alarme;
- Dispositivos para comando de outros equipamentos e sistemas de segurança;
- Fontes locais de energia de emergência.

Os dispositivos de accionamento manual do alarme serão instalados nos caminhos horizontais de evacuação, junto às saídas dos pisos e a locais de risco especiais, a cerca de 1,5 m do pavimento, devidamente sinalizados e não podendo ser ocultado por qualquer elemento decorativo ou outros.

Os difusores de alarme geral serão instalados a uma altura do pavimento não inferior a 2,25 m e ser protegidos por elementos que os resguardem de danos acidentais. O seu sinal deve ser inconfundível e audível em todos os locais do edifício.

As centrais de sinalização e comando devem ser situadas em locais reservados ao pessoal afecto à segurança do edifício, neste caso no Posto de Segurança.

A central de detecção de incêndios terá uma fonte local de energia de emergência, exclusiva e que não servirá qualquer outra instalação, que assegurará o funcionamento do sistema no estado de vigília por um período mínimo de 72 horas, seguido por um período de 30 minutos no estado de alarme geral.

O sistema de alerta pode ser automático ou manual. Prevendo-se a vigilância durante todo o dia e noite, o sistema a adoptar poderá ser manual, em que comporta posto telefónico ligado à rede pública junto da central de sinalização e comando.

7.3.2. Configuração de alarme

De acordo com o artigo 130.º do RT-SCIE, no caso de edifício de utilização mista:

- UT II – configuração 3 (artigo 127.º);
- UT VI – configuração 3 (artigo 129.º);
- UT VII – configuração 3 (artigo 129.º);
- UT VIII – configuração 3 (artigo 128.º).

De acordo com o artigo 125.º do RT-SCIE, o sistema terá uma configuração 3. Esta configuração comporta:

- Botões de accionamento de alarme;
- Detectores automáticos;
- Central de sinalização e comando com temporizações, alerta automático, comandos e fonte local de alimentação de emergência;
- Protecção total;
- Difusão do alarme no interior.

7.3.3. Características técnicas do sistema

Na protecção do edifício serão utilizados os seguintes equipamentos/periféricos:

- Botões de accionamento de alarme;
- Central de Detecção de Incêndios;
- Interfaces de comando;
- Detectores pontuais;
- Sirenes de alarme;
- Botoneiras manuais de alarme;
- Unidade de alimentação rede e fonte alternativa;
- Rede de tubagens e cabos.

O sistema previsto baseia-se, fundamentalmente, na utilização de detectores de fumos de aplicação pontual, de elevada sensibilidade, os quais asseguram a máxima rapidez na detecção de um eventual incêndio. Assim, serão utilizados detectores ópticos de fumos em locais cujas condições de ambiente e/ou matérias combustíveis o recomendem. Nos locais com áreas superiores a 80 m², as áreas de influência dos detectores projectados serão aproximadamente de 60 m². Em cada local com área inferior a 80 m² será instalado apenas um detector. Além destes elementos de actuação automática foi prevista a instalação de botoneiras de alarme manual. Estas botoneiras de alarme manual destinam-se a ser actuadas através de manobra, no pressuposto de que foi reconhecido um foco de incêndio. Localizar-se-ão nas zonas de passagem e nos percursos de evacuação. Noutros locais serão utilizados detectores térmicos, com uma cobertura de 40 m².

A sinalização de alarme de zona será obtida através de sirenes localizadas em locais estratégicos de modo que sejam audíveis, qualquer que seja a posição dos ocupantes no interior das partes do edifício a proteger. Os detectores e as botoneiras serão agrupados em linhas de detecção a dois condutores com retorno à Central de Detecção de Incêndio, sendo nestas individualmente identificados, isto é, a cada elemento dos sistemas corresponderá uma informação perfeitamente individualizada.

7.3.4. Concepção do SADI

Quando um sensor atinge o nível de alarme ou é actuada uma botoneira de alarme manual, será desencadeado o processo de alarme. Após a recepção dos sinais gerados pelos sensores, a Central de Detecção de Incêndios (CDI) accionará os alarmes acústicos e visuais da própria central e iniciará uma temporização de reconhecimento (ajustável às características do empreendimento). Finda esta temporização e caso não se verifique uma intervenção manual na central, bloqueando o acesso, serão desencadeadas as funções auxiliares previstas. No caso de sinais provenientes de botoneiras de alarme manual, o processo de alarme será idêntico, porém sem qualquer temporização. Serão obrigatoriamente registados, em memória de alarme, todas as ocorrências relevantes verificadas no SADI. A Central possibilitará ainda a comunicação, por linha telefónica dedicada, a ligação aos Bombeiros locais. A Central disporá de um comando de evacuação geral que, ao ser accionado, desencadeará as funções auxiliares previstas. As informações visuais serão do tipo luminoso, contendo a zona da linha de identificação do sensor, interface ou botoneira de alarme accionado, respectivo estado e data/hora da ocorrência. Os alarmes de avaria serão sinalizados acústica e visualmente de forma idêntica.

Os alarmes de incêndio terão sempre prioridade, pelo que em caso de ocorrência

simultânea de incêndio e avaria, estes serão automaticamente preteridos, sendo indicados sequencialmente no visor apenas os primeiros. O comando de "aceitação de alarme" não cancelará o funcionamento do alarme luminoso da própria Central, mantendo-se a sinalização de incêndio enquanto o sistema não for repostado e a sinalização de avaria enquanto as respectivas causas persistirem. A aceitação de alarme será também automaticamente anulada pela activação de qualquer alarme proveniente de outro detector ou botoneira de alarme manual. O sistema fará uma protecção total do edifício, pelo que todos os locais foram protegidos com detectores de incêndio, excepto as instalações sanitárias.

7.3.5. Configuração dos alarmes

A Central permitirá organizar os alarmes de duas formas distintas:

- Modo "DIA";
- Modo "NOITE".

A comutação destes modos de organização poderá ser manual ou automática, sendo neste caso estabelecida por programação prévia. A opção pelo modo de operação caberá aos Serviços de Segurança.

Modo "Dia": neste modo de operação, o alarme será tratado de forma diferenciada, conforme tenha origem num detector ou numa botoneira de alarme manual;

Modo "Noite": neste modo de operação, o sistema responderá de imediato ao accionamento de qualquer detector ou botoneira de alarme manual. Ao executar a detecção de um alarme proveniente de um detector registará a ocorrência e dará início a uma temporização de presença. Durante esta temporização (regulável de 0 a 5 minutos), o operador procederá à aceitação de alarme e comunica imediatamente a ocorrência ao pessoal do serviço de vigilância. Se o alarme não for aceite, verificar-se-á automaticamente a sua confirmação e em consequência desencadeará todas as acções previstas e programadas. Depois da aceitação do alarme dar-se-á início a uma segunda temporização de reconhecimento. Se durante esta temporização, o pessoal eliminar o foco de incêndio ou se se verificar ser um alarme infundado, o sistema será repostado, voltando à situação de normal. Se finda a temporização, o incêndio não estiver controlado, a CDI accionará os alarmes e as acções previstas e programadas. Por actuação de qualquer das botoneiras de alarme manual, todas estas acções serão desencadeadas, sem que haja lugar a quaisquer temporizações.

7.3.6. Funcionamento do sistema

O sistema projectado faz recurso às técnicas dos equipamentos do tipo "Analógico

endereçável" de acordo com a figura 13, de forma a garantir:

- Um reconhecimento imediato e localizado do sensor de alarme e do seu tipo;
- Uma distribuição geográfica das zonas de detecção, de acordo com os métodos convencionais, que facilitam a interpretação das informações;
- Uma informação constante sobre o estado dos sensores (limpeza, envelhecimento, alarme, etc.), por meio de leitura permanente;
- Um sistema de comunicação fiável entre a Central e os sensores, imune a interferências exteriores;
- A detecção de uma interrupção de circuito.

A Central de Detecção de Incêndios será dotada de unidades de alimentação, controlo, sinalização e alarme, bem como de interfaces e relés para comandos auxiliares. Além de assegurar a alimentação dos equipamentos constituintes do sistema, através de duas fontes de energia distintas (rede e baterias), irá promover directamente as seguintes acções:

- A sinalização das situações de alarme respeitantes ao próprio sistema;
- A actuação das funções auxiliares previstas;
- A actuação dos equipamentos de sinalização acústica;
- A Central receberá diversas informações que gerará, sinalizando-as, quando for caso disso, nomeadamente situações de alarme e avarias.

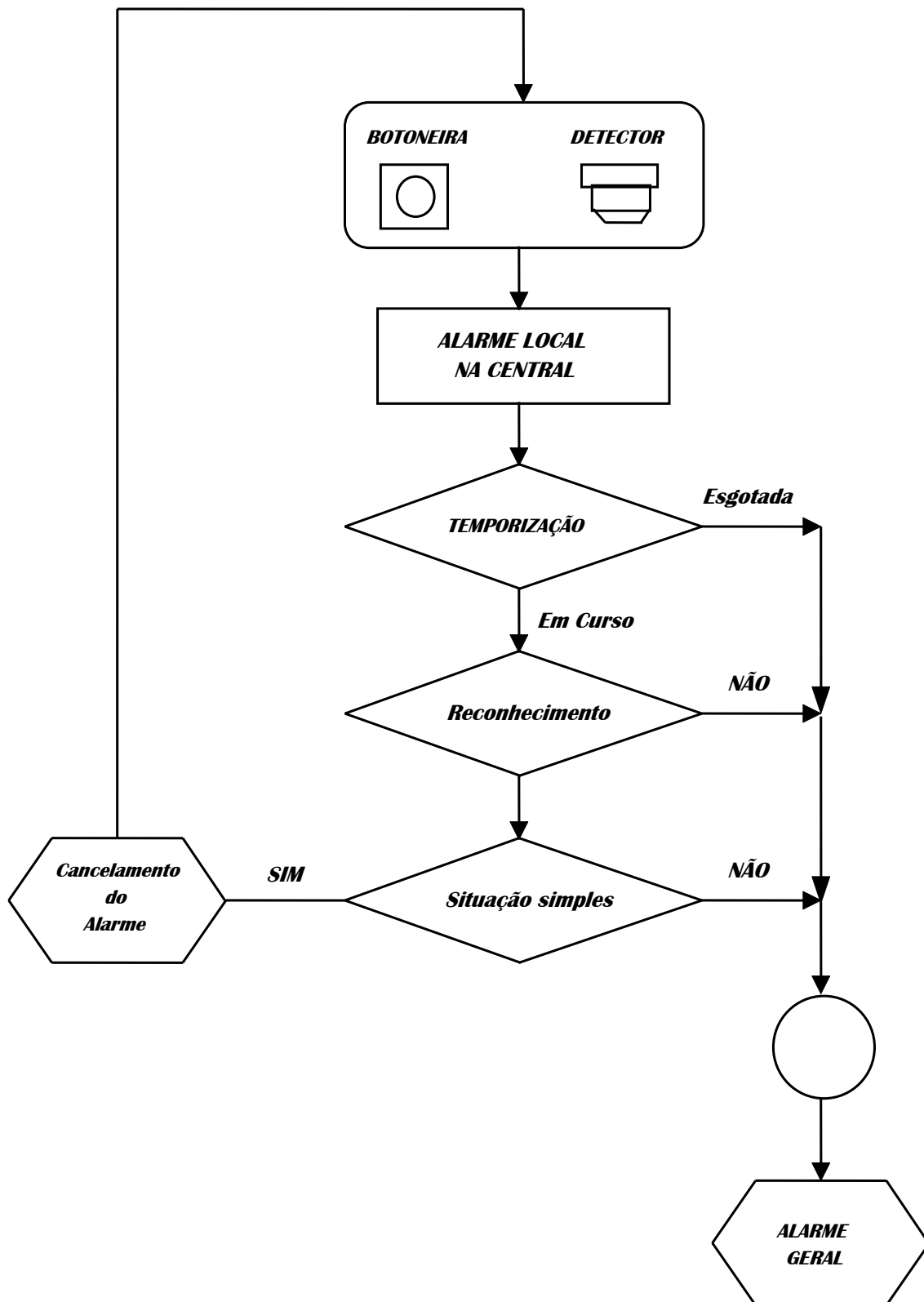


Figura 13 – Esquema de organização do alarme.

7.4. Sistema de controlo de fumo

7.4.1. Espaços protegidos pelo sistema

Os espaços que devem ser dotados de instalações de controlo de fumo, de acordo com artigo 135.º do RT-SCIE, e constantes neste edifício são:

- As vias verticais de evacuação enclausuradas;
- As câmaras corta-fogo;
- Vias horizontais;
- Os pisos de estacionamento.

Todas as zonas a serem protegidas encontram-se assinaladas nas peças desenhadas.

7.4.2. Caracterização de cada instalação de controlo de fumo

Vias verticais de evacuação enclausuradas

A única opção válida é o controlo por sobrepressão. O sistema deverá garantir insuflação de ar na escada, de forma a ser estabelecida uma diferença de pressão entre a escada e a câmara corta-fogo compreendida entre os 20 e os 80 Pa. A diferença de pressão deverá ser obtida com as portas fechadas. Existindo câmara corta-fogo, a diferença de pressão deve ser intermédia entre a da escada e os espaços com que comunica.

Os caudais de insuflação devem permitir uma velocidade de passagem do ar, entre a câmara corta-fogo e os espaços adjacentes do piso sinistrado, não inferior a 1 m/s, se as duas portas se encontrarem abertas.

Câmaras corta-fogo

A ventilação câmaras corta-fogo deverá ser garantida por uma renovação de cinco volumes por hora e uma diferença de pressão com os locais adjacentes que não ultrapasse os 80 Pa.

Vias horizontais

O controlo a adoptar será por desenfumagem activa, com insuflação activa. As aberturas para admissão de ar e evacuação de fumo devem ser alternadamente distribuídas, sendo que qualquer saída de um local de risco não situada entre uma boca de insuflação e outra de extracção deve distar, no máximo, 5 m de uma dessas bocas.

A distância máxima, medida segundo o eixo da circulação, entre duas aberturas consecutivas de admissão e extracção deve ser de 15 m nos percursos em linha recta e de 10 m nos restantes percursos.

O sistema deve garantir que:

- A velocidade de admissão deve estar compreendida entre 2 a 5 m/s;
- O caudal de extracção deve ser igual a 1,3 vezes o de admissão.

Com o sistema em funcionamento, a diferença de pressão entre a via horizontal e as escadas protegidas deve ser inferior a 80 Pa, com todas as portas de comunicação fechadas.

Pisos de estacionamento

Em cada piso o caudal de extracção é de 600 m³/hora por veículo. A insuflação deve ser parada no piso sinistrado e ser accionada nos pisos adjacentes que comuniquem com o piso sinistrado, com caudal igual a 60% da extracção do piso sinistrado.

Piso -1: 63 veículos, 37800 m³/hora de caudal de extracção e 22680 m³/hora de caudal de insuflação.

Piso -2: 65 veículos, 39000 m³/hora de caudal de extracção e 23400 m³/hora de caudal de insuflação.

Piso Cave -3: 65 veículos, 39000 m³/hora de caudal de extracção e 23400 m³/hora de caudal de insuflação.

Piso Cave -4: 65 veículos, 39000 m³/hora de caudal de extracção e 23400 m³/hora de caudal de insuflação.

Este sistema garantirá também a ventilação para assegurar o sistema de controlo de poluição do ar. Assim, esses deverão garantir a extracção de 300 m³/hora por veículo ou 600 m³/hora por veículo, respectivamente para concentrações de CO de 50 ppm e 100 ppm.

7.5. Meios de intervenção

7.5.1. Critérios de dimensionamento e localização

Os meios que o edifício possuirá irão desde os extintores portáteis, rede de incêndio armada tipo carretel, rede húmida não armada, depósito da rede de incêndios e central de bombagem e um sistema fixo de extinção automática de incêndios por água.

7.5.2. Extintores portáteis

Os extintores portáteis deverão ser distribuídos de forma que a distancia a

percorrer de qualquer saída de um local de risco para os caminhos de evacuação até ao extintor mais próximo não exceda 15 m.

Os critérios de dimensionamento adoptados, para o cálculo dos extintores portáteis, foram os seguintes:

- 18 L de agente extintor padrão por 500 m² ou fracção de área de pavimento do piso em que se situem;
- Um por cada 200 m² de pavimento do piso ou fracção, com um mínimo de dois por piso.

A localização dos extintores foi realizada, tendo em conta as seguintes regras básicas:

- Localização em locais acessíveis e visíveis em caso de incêndio, sinalizados segundo as normas portuguesas aplicáveis, situados nas áreas de trabalho e ao longo dos percursos de evacuação, incluindo saídas;
- Em grandes compartimentos ou em certos locais em que a obstrução visual dos extintores não possa ser evitada, devem existir meios suplementares de sinalização que indiquem a sua localização;
- Os extintores colocados em locais de onde possam ser deslocados acidentalmente devem ser instalados em suportes especiais para o efeito;
- Os extintores colocados em locais em que possam sofrer danos físicos devem ser protegidos contra os mesmos.

Os extintores serão instalados nas comunicações comuns, em locais bem visíveis e convenientemente sinalizados, de modo que o seu manípulo fique a cerca de 1,2 m do pavimento.

7.5.3. Rede de incêndios armada do tipo carretel

O edifício é classificado como sendo de utilização mista e da 4ª Categoria de Risco, de qualquer forma não existe nenhuma UT inferior à 2ª Categoria de Risco, verificando-se a necessidade de colocação de uma rede de bocas-de-incêndio do tipo carretel, ao abrigo do artigo 164.º do RTR-SCIE.

A localização das bocas-de-incêndio teve como critérios:

- O comprimento das mangueiras utilizadas permita atingir, no mínimo, por uma agulheta, uma distância não superior a 5 m de todos os pontos do espaço a proteger;
- A distância entre as bocas não seja superior ao dobro do comprimento das

mangueiras utilizadas;

- Exista uma boca-de-incêndio nos caminhos horizontais de evacuação junto à saída para os caminhos verticais, a uma distância inferior a 3 m do respectivo vão de transição;
- Exista uma boca-de-incêndio junto à saída de locais que possam receber mais de 200 pessoas.

A localização específica encontra-se nas peças desenhadas.

Os critérios de dimensionamento para o cálculo hidráulico foram os seguintes, ao abrigo do artigo 167.º do RT-SCIE:

- a. A rede de alimentação das bocas-de-incêndio armadas deve garantir, em casa BIA em funcionamento, num total de 4 bocas-de-incêndio armadas, uma pressão dinâmica de 250 kPa e um caudal instantâneo de 1,5 l/s;
- b. A alimentação desta rede de incêndios será garantida pela reserva de incêndios e respectivo grupo de bombagem;
- c. As bocas-de-incêndio armadas deverão possuir indicação da pressão por meio de manómetros instalados nos pontos mais desfavoráveis.

7.5.4. Caracterização do depósito privativo do serviço de incêndios e concepção da central de bombagem

O depósito privativo será enterrado, sendo prevista a sua localização na cave -3, por baixo da rampa de acesso automóvel a esse piso.

O depósito e o grupo sobrepessor deverão garantir o funcionamento dos seguintes meios durante 90 minutos:

- a. Rede de incêndio armada do tipo carretel;
- b. Sistema fixo de extinção automática por água;
- c. Rede de incêndio húmida não armada.

A capacidade do depósito será:

- i. Bocas-de-incêndio armada do tipo carretel = 4 (BIA's) x 90 (l/min) x 120 (minutos) = 43200 litros;
- ii. Sprinklers = 5 (l/min/m²) x 144 (m²) x 60 (min) = 43200 litros;
- iii. Sprinklers = 5 (l/min/m²) x 216 (m²) x 60 (min) = 64800 litros;
- iv. Bocas de incêndio da rede húmida = 4 (BI) x 240 (l/min) x 120 (minutos) = 115200 litros;
- v. Total = 266400 litros.

Assim, a capacidade do depósito arredondado de forma conservativa será de 300 m³ e o grupo sobressorador deverá alimentar todos os sistemas aqui descritos durante 120 minutos.

7.5.5. Caracterização e localização das alimentações da rede de incêndios

Ao abrigo do artigo 168.º do RT-SCIE este edifício necessita de uma rede húmida. Essa rede húmida deverá garantir igualmente o seguinte:

- a. Garantir a possibilidade de alimentação alternativa pelos bombeiros, através de tubo seco, de diâmetro apropriado, ligado ao colector de saída das bombas sobressoradoras;
- b. As bocas-de-incêndio de piso, serão ser duplas, com acoplamento do tipo Guillemín, com o diâmetro de junção de DN 40 mm, tendo o respectivo eixo uma cota relativamente ao pavimento variando entre 0,8 e 1,2 m;
- c. A boca siamesa de alimentação será localizada no exterior do edifício, junto a um ponto de acesso dos bombeiros, de forma que a distância à coluna vertical não exceda, em regra, 14 m;
- d. Os valores mínimos de caudal e pressão a considerar na boca-de-incêndio mais desfavorável são, respectivamente, 4 l/s e 350 kPa, com metade delas em funcionamento, num máximo de quatro.

7.6. Sistemas fixos de extinção automática de incêndios

7.6.1. Espaços protegidos por sistemas fixos de extinção automática - Estacionamentos

Sendo os pisos de estacionamento UT-II da 3ª Categoria de Risco, e com dois ou mais pisos abaixo do plano de referência, ao abrigo do artigo 173.º do RT-SCIE, estes deverão possuir um sistema fixo de extinção automática por água, o mesmo acontece relativamente à UTVII, na UTVII foi usado para duplicação da área CF, desta forma cobrimos todo o edifício. O cálculo do reservatório teve em conta a rede de sprinklers do estacionamento e do edifício a trabalhar em simultâneo, mas uma vez mantendo um processo conservativo.

7.6.2. Critérios de dimensionamento

Os critérios de dimensionamento para UTII foram os seguintes:

- a. Densidade de descarga de 5 l/min/m²;

- b. Área de operação 144 m²;
- c. Número de aspersores em funcionamento simultâneo, 12;
- d. Calibre dos aspersores, 15 mm;
- e. Tempo de descarga, 60 minutos

Os critérios de dimensionamento para as UT`s VI, VII, VIII, foram os seguintes:

- a. Densidade de descarga de 5 l/min/m²;
- b. Área de operação 216 m²;
- c. Número de aspersores em funcionamento simultâneo, 18;
- d. Calibre dos aspersores, 15 mm;
- e. Tempo de descarga, 60 minutos

Tal como já referido o abastecimento deste sistema será garantido pelo depósito e grupo de bombagem do edifício.

7.7. Controlo de poluição de ar

7.7.1. Espaços protegidos por sistemas de controlo de poluição

Os espaços protegidos por este sistema são os 3 pisos de estacionamento.

7.7.2. Concepção e funcionalidade de cada sistema

O teor de monóxido de carbono (CO) existente no ar não deve exceder 50 ppm em valores médios durante 8 horas, nem 200 ppm em valores instantâneos. Quando atingida a concentração de 200 ppm, as pessoas devem ser avisadas através de um sistema de alarme óptico e acústico que indique «Atmosfera Saturada – CO» junto às entradas dos pisos, por cima das portas de acesso, nomeadamente, nas câmaras corta-fogo e nas portas de acesso automóvel.

O sistema é composto por detectores automáticos de CO, colocados a uma altura de 1,5 m, distribuídos uniformemente de modo a cobrir áreas inferiores a 400 m². A alimentação deste sistema será através de uma fonte local de energia com autonomia mínima de 60 minutos.

A ventilação necessária será assegurada também pelo sistema de controlo de fumo, com algumas garantias adicionais:

- Caudais mínimos de extracção de 300 m³/hora por veiculo ou 600 m³/hora por veiculo, respectivamente para concentrações de monóxido de carbono de 50 ppm e 100 ppm;
- O sistema deverá ser accionado automaticamente pela central de detecção de

CO ou manualmente por comando situado no posto de segurança;

- A ventilação das câmaras corta-fogo será assegurada por um sistema de renovação do ar com uma capacidade de cinco volumes por hora, aliás o mesmo sistema previsto no controlo de fumo.

7.8. Detecção automática de gás combustível

Utilização de sistemas automáticos de detecção de gás combustível deve ser dotada de um sistema automático de detecção de gás combustível:

- a) Todos os locais de risco C (Cozinha do restaurante), onde funcionem aparelhos de queima desse tipo de gás.
- b) Todos os ductos, instalados em edifícios ou estabelecimentos da 2ª Categoria de Risco ou superior, que contenham canalizações de gás combustível;
- c) Todos os locais cobertos, em edifícios ou recintos, onde se preveja o estacionamento de veículos que utilizem gases combustíveis;

Características dos sistemas automáticos de detecção de gás combustível

Um sistema automático de detecção de gás combustível deve ser constituído por unidades de controlo e sinalização, detectores, sinalizadores óptico-acústicos, transmissores de dados, cabos, canalizações e acessórios compatíveis entre si e devidamente homologados.

A instalação destes sistemas deve ser efectuada de forma que a detecção do gás provoque o corte automático do fornecimento do mesmo.

O corte automático referido no número anterior deve ser completado por um sistema de corte manual à saída das instalações, numa zona de fácil acesso e bem sinalizada.

Os sinalizadores, a colocar no exterior e interior dos locais mencionados na alínea a) do artigo anterior, devem conter no difusor, bem visível, a inscrição «Atmosfera perigosa» e a indicação do tipo de gás.

7.9. Drenagem de águas residuais da extinção de incêndios

Nos pisos de estacionamento será previsto o escoamento de águas provenientes da extinção de incêndios, através duma rede de caleiras, para ralos ligados aos colectores de águas residuais do edifício.

Para o cálculo dos caudais serão considerados os meios de extinção existentes, com um mínimo de 500 l/min.

O número mínimo de ralos a prever em cada piso deve ser um por cada 40

veículos.

A fim de evitar o escoamento de água derramada nos pisos enterrados para as rampas ou escadas, estas devem ser sobrelevadas, com um declive mínimo de 2% nas zonas de transição e o sentido de escoamento deve ser o contrário ao acesso às mesmas.

A água derramada deve ser conduzida para fossas de retenção de líquidos inflamáveis ligadas a caixas de visita e estas ao colector de rede pública de águas residuais. Estas devem ter uma capacidade não inferior a 0,5 m³ por cada 1 000 m² do maior compartimento corta-fogo. Neste edifício a capacidade mínima será de 1,5 m³, (maior compartimento corta-fogo do edifício é UT-VIII, piso 0 e piso 1).

7.10. Posto de segurança

7.10.1. Localização e protecção

A localização prevista para o posto de segurança é no piso do plano de referencia junto a uma das saídas directas para o exterior do edifício. Está protegido de acordo com a sua classificação de local de risco F.

7.10.2. Meios disponíveis

Os meios disponíveis comportam a existência de comunicação oral entre o posto de segurança e todos os pisos, central de bombagem para serviço de incêndios, garantida através de meios distintos das redes telefónicas públicas.

Igualmente previsto, um chaveiro de segurança contendo as chaves de reserva de todos os acessos que serve.

O posto de segurança deverá possuir também um exemplar do plano de prevenção e do plano de emergência interno. O facto de se ter considerado um único posto de segurança para todo o edifício obriga a que toda a informação, como medidas de autoprotecção devam estar disponíveis no respectivo P.S., bem como o acesso a todas as UTs esteja disponível à equipa de segurança que no caso em estudo deverão ser oito elementos, por ter sido considerado o máximo exigido relativamente às das Categorias de Risco das UTs do edifício.

7.11. Outros meios de protecção do edifício

7.11.1. Condições gerais de autoprotecção

O edifício deve, no decurso da exploração, ser dotado de medidas de organização e gestão da segurança, designadas por medidas de autoprotecção.

Essas medidas compreendem:

- UT – VI – 2ª Categoria de Risco:
 - Registos de segurança;
 - Plano de prevenção;
 - Procedimentos em caso de emergência
 - Acções de sensibilização e formação em SCIE;
 - Simulacros.

- UT – VIII – 2ª Categoria de Risco:
 - Registos de segurança;
 - Plano de prevenção;
 - Procedimentos em caso de emergência
 - Acções de sensibilização e formação em SCIE;
 - Simulacros

- UT – VII – 4ª Categoria de Risco:
 - Registos de segurança;
 - Plano de prevenção;
 - Plano de emergência interno;
 - Acções de sensibilização e formação em SCIE;
 - Simulacros

- UT – II – 3ª Categoria de Risco:
 - Registos de segurança;
 - Plano de prevenção;
 - Plano de emergência interno;
 - Acções de sensibilização e formação em SCIE;
 - Simulacros

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o artigo 34.º do Decreto-Lei nº 220/2008, de 12 de Novembro, estas medidas deverão ser submetidas ao Serviço Regional de Protecção Civil, IP-RAM até aos 30 dias anteriores à entrada em utilização deste edifício.

Aos instaladores, fornecedores e prestadores de serviços, deverão se solicitados termos de responsabilidade e certificação de qualidade, normalização e elementos técnicos em relação a todos os equipamentos e sistemas preconizados neste Estudo,

os quais terão de ser disponibilizados às entidades competentes na área da fiscalização, análise e emissão de licenças e pareceres de segurança contra incêndios.

PEÇAS DESENHADAS

Anexo III

Execução e Instalação em Obra similar à do Projecto Fictício apresentado no Anexo II:

- Sistemas e equipamentos de segurança, essencialmente medidas activas de segurança.
- Disposições construtivas, principalmente medidas passivas de segurança.

SISTEMAS E EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA, ESSENCIALMENTE MEDIDAS ACTIVAS DE SEGURANÇA.



Fig. 14 - Sistema de detecção e extinção para cozinhas industriais.



Fig. 15 - Sistema de detecção e extinção para cozinhas industriais.



Fig. 16 - Sistema de detecção e extinção para cozinhas industriais.



Fig. 17 - Instalação de boca de incêndio armada DN50 e instalação de carretel sem caixa DN25.



Fig. 18 - Instalação de carretel com caixa DN25.



Fig. 19 - Execução de rede de Sprinklers.



Fig. 20 - Execução de cortina de água.



Fig. 21 - Instalação de iluminação de emergência e sinalética de evacuação.

Disposições construtivas, principalmente medidas passivas de segurança.



Fig. 22 - Instalação de cortina corta-fogo.



Fig. 23 - Instalação de porta corta-fogo.



Fig. 24 - Instalação de porta corta-fogo com barra anti-pânico.



Fig. 25 - Instalação de porta corta-fogo de madeira.



Fig. 26 - Portão corta-fogo com porta homem.



Fig. 27 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 28 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 29 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 30 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 31 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 32 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 33 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 34 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 35 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 36 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 37 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 38 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.

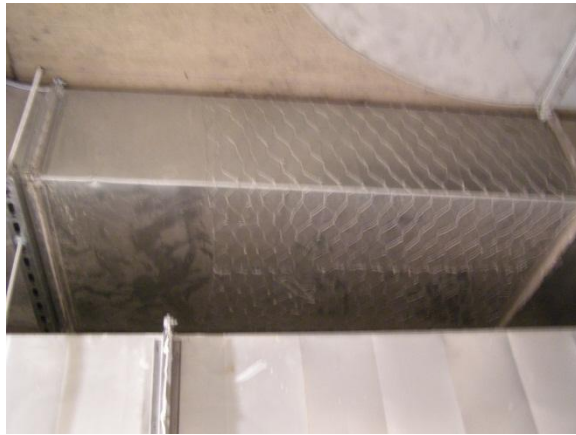


Fig. 39 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 40 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 41 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 42 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 43 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 44 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 45 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 46 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 47 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 48 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 49 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 50 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 51 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 52 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 53 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 54 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 55 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 56 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 57 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 58 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 59 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 60 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 61 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 62 - Revestimento de condutas de desenfumagem para garantir estabilidade ao fogo.



Fig. 63 - Execução de tecto falso com placas de silicato para garantir resistência ao fogo.

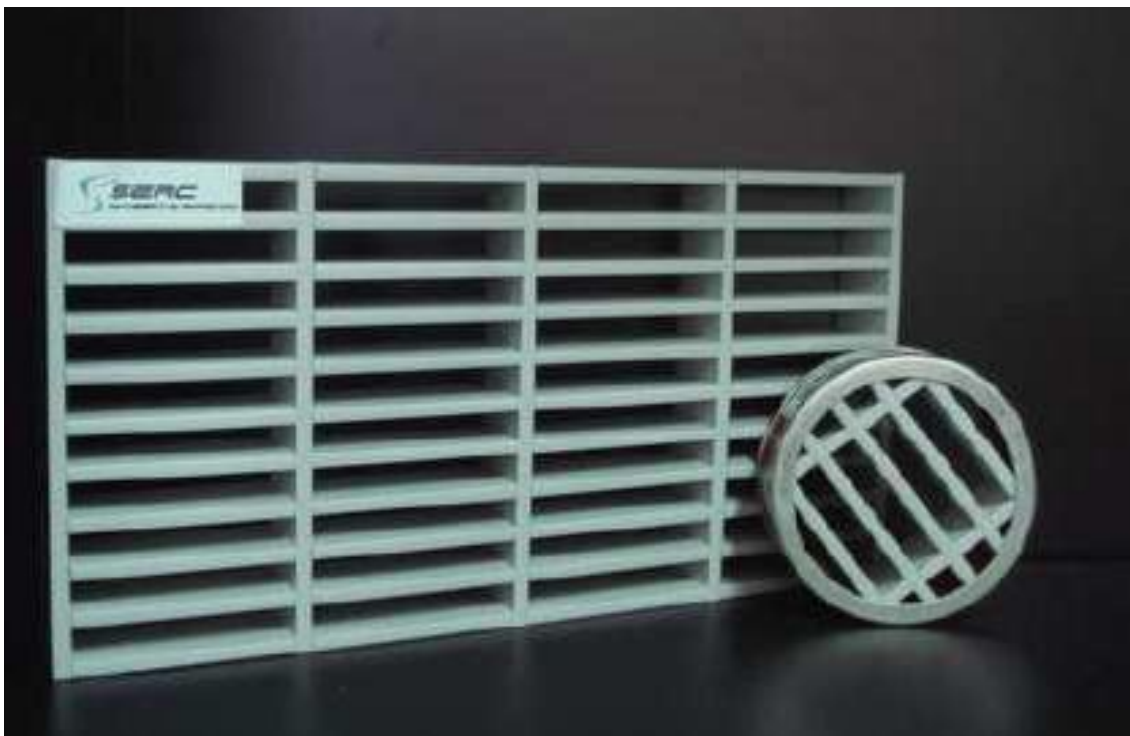


Fig. 64 - Pormenor de grelhas intumescentes a aplicar nas condutas de extracção.

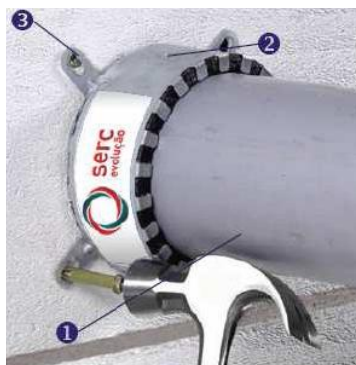


Fig. 65 - Pormenor de aplicação de golas corta-fogo nos tubos de água.



Fig. 66 - Selagem corta-fogo com lã de rocha e DMA coating.



Fig. 67 - Selagem corta-fogo com lã de rocha e DMA coating.



Fig. 68 - Aplicação de almofadas corta-fogo em courete.



Fig. 69 - Selagem corta-fogo com lã de rocha e DMA coating.



Fig. 70 - Selagem corta-fogo com lã de rocha e DMA coating.



Fig. 71 - Selagem corta-fogo com lã de rocha e DMA coating.



Fig. 72 - Revestimento de perfis estruturais para garantir estabilidade ao fogo.

