




2015

Instituto Politécnico de Coimbra  
INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE COIMBRA



# **Análise do Risco de Incêndio em Zonas Urbanas Antigas - Centro Histórico de Coimbra**

**MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL**

AUTORA | Patrícia Alexandra Tomás Mendes

ORIENTADOR | Doutor António José Pedroso de Moura Correia

Coimbra, setembro 2015



Departamento de Engenharia Civil

---

# **Análise do Risco de Incêndio em Zonas Urbanas Antigas – Centro Histórico de Coimbra**

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em  
Engenharia Civil – Especialização em Construção Urbana

**Autor**

**Patrícia Alexandra Tomás Mendes**

**Orientador**

**Prof. Doutor António José Pedroso de Moura Correia**

Professor Adjunto do DEC-ISEC

**Coimbra, Setembro, 2015**



## **AGRADECIMENTOS**

Este trabalho requer grande dedicação e esforço, de tal modo, quero agradecer a algumas pessoas/entidades pelo apoio prestado. Então, deixo aqui os meus sinceros agradecimentos:

Ao meu orientador, Prof. António Correia, Professor Adjunto no Departamento de Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, pelo apoio e confiança ao longo deste trabalho, bem como os seus conhecimentos e sugestões.

Às entidades envolvidas (Proteção Civil de Coimbra e Centro Histórico de Coimbra) agradeço toda a sua disponibilidade, bem como todos os documentos fornecidos.

Aos colegas e Engenheiros Tiago Mota e Carina Simões pela colaboração prestada. Um agradecimento especial ao amigo e Engenheiro Hugo Nunes por toda a sua disponibilidade, colaboração, explicação e paciência que teve ao longo destes meses.

Aos meus pais, irmão e amigos por toda confiança depositada.

Por último, um grande e especial agradecimento ao João Pedro Pereira, meu namorado, por toda a sua disponibilidade, ajuda, paciência, compreensão, força e carinho que me deu ao longo desta fase, sem ele tinha sido muito mais difícil.

A todos, um MUITO OBRIGADA!

*Patrícia Mendes*



## RESUMO

O risco de Incêndio em zonas urbanas antigas é um assunto que preocupa bastante as entidades responsáveis pela proteção civil, e também toda a população residente. Estas preocupações vão desde a degradação das estruturas, deficientes instalações elétricas, ausência de meios de deteção e combate a incêndios, dificuldade de acesso das viaturas de bombeiros, entre outras.

Outra grande preocupação é o facto destes centros urbanos apresentarem grandes valores patrimoniais e culturais.

O presente estudo assenta numa análise de risco de incêndio ao centro histórico de Coimbra (Alta de Coimbra), em que numa primeira fase, foi feito o levantamento e diagnóstico da situação a 25 edifícios.

Numa segunda fase, utilizaram-se metodologias de cálculo com o objetivo de obter valores do nível de segurança contra incêndio dos edifícios. A dois dos edifícios estudados foi também aplicado o programa Pyrosim, onde se realizou a simulação de incêndio para obter resultados de temperaturas, de propagação de chamas e de fumos.

Após a realização deste estudo e conhecendo todos os valores dos métodos e programa estudados, o trabalho teve igualmente como objetivo o de apontar medidas de intervenção e segurança contra incêndio a serem implementadas.

**Palavras-chave:** Centro Urbanos, Análise de Risco, Segurança, Incêndios, Gretnener, Arica.

## ABSTRACT

The fire risk assessment in old urban areas is a matter of concern both for those responsible for civil protection, and also for all inhabitants. These concerns range from the degradation of structures, bad electrical facilities, absence of detection systems and fire-fighting systems, lack of access for fire fighters' vehicles, among others.

Another major concern is that these urban centres present great heritage and cultural values.

This study is based on a fire risk analysis on the historic centre of Coimbra (Alta de Coimbra). Initially the survey and diagnosis of the situation of 25 buildings was made.

In a second phase, calculation methods were used with the objective of obtaining values of the level of fire safety of buildings. On two of the buildings studied was also applied the Pyrosim programme, simulating the fire spread inside the buildings, to get results of temperatures, flame spread and smoke.

After this study and knowing all results of methods and the programme studied, the work also aimed to point out intervention measures and fire safety to be implemented.

**Key words:** Urban centers, Risk Analysis, Safety, Fires, Gretener, Arica.

**ÍNDICE**

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>I</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>III</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>IV</b>
<b>ÍNDICE</b> .....	<b>V</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>01Z</b>
<b>ÍNDICE DE QUADROS</b> .....	<b>XI</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	<b>XI</b>
<b>SIMBOLOGIA E ABREVIATURAS</b> .....	<b>XIII</b>

**CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO**

1.1. Enquadramento .....	1
1.2. Objetivos da dissertação .....	1
1.3. Estrutura da dissertação .....	1

**CAPÍTULO 2 - CARACTERIZAÇÃO DO INCÊNDIO**

2.1. Introdução ao fogo .....	3
2.1.1. Fases de desenvolvimento e propagação de um incêndio .....	4
2.1.2. Classes do fogo .....	7
2.2. Grandes incêndios Urbanos .....	9
2.2.1. 18 De Julho de 64 d.C.; Roma, Itália [5] .....	9
2.2.2. 2 de Setembro de 1666; Londres, Inglaterra [6] .....	9
2.2.3. 21 de Março de 1788, New Orleans, Estados Unidos da América [7] .....	10
2.2.4. 14 de Setembro de 1812, Moscovo, Rússia [8] .....	11
2.2.5. 17 de Setembro de 1835, New York, Estados Unidos da América [9] .....	12
2.2.6. 8 de Outubro de 1871; Chicago, Estados Unidos da América [10] .....	12
2.2.7. 9 de Novembro de 1872; Boston, Estados Unidos da América [11] .....	13
2.2.8. 1 de Fevereiro de 1974; são Paulo [12] .....	14
2.2.9. 25 de agosto de 1988; Lisboa, Portugal [13] .....	14
2.3. Outros incêndios urbanos .....	15
2.3.1. 24 de Fevereiro de 2014; Coimbra, Portugal [14] .....	15
2.3.2. 29 de Março de 2015; Lisboa, Portugal [15] .....	16

**CAPÍTULO 3 - CARACTERIZAÇÃO DA ALTA DE COIMBRA**

3.1. Introdução Histórica sobre a Alta de Coimbra .....	17
3.2. Caracterização da Área em estudo .....	19
3.3. Caracterização do edificado .....	22
3.3.1. Conservação .....	22
3.3.2. Ocupação .....	24
3.3.3. Sistemas construtivos .....	25
3.3.4. Volumetria do edificado .....	26
3.4. Declaração da Unesco de Património Mundial .....	27
3.5. Monumentos/edifícios classificados pela Unesco na cidade de Coimbra .....	27

**CAPÍTULO 4 - RISCO DE INCÊNDIO NO CENTRO URBANO DE COIMBRA**

4.1. Riscos associados ao eclodir do incêndio .....	29
4.1.1. Ao nível urbano .....	29
4.1.1.1. Morfologia urbana .....	29
4.1.1.2. Funções e usos .....	30

4.1.1.3. Infraestruturas urbanas .....	30
4.1.2. Ao nível do edifício .....	31
4.1.2.1. Materiais de construção .....	31
4.1.2.2. Elementos de construção .....	32
4.1.2.3. Instalações técnicas.....	33
4.1.2.4. Armazenamento de lixo.....	34
4.1.2.5. Estado de limpeza do edifício.....	34
4.1.2.6. Execução de determinados trabalhos.....	34
4.1.3. Envolvente ao edifício .....	34
4.1.3.1. Limpeza e desobstrução da zona envolvente do edifício.....	34
4.2. Riscos associados ao desenvolvimento e propagação do incêndio no edifício .....	34
4.2.1. Desenvolvimento e propagação do incêndio pelo exterior.....	34
4.2.2. Desenvolvimento e propagação do incêndio pelo interior .....	35
4.2.2.1. Através das paredes e pavimentos de separação.....	35
4.2.2.2. Através das Comunicações Horizontais Comuns (CHC) .....	35
4.2.2.3. Através das Comunicações Verticais Comuns (CVC).....	35
4.2.2.4. Através de redes técnicas.....	36
4.3. Riscos associados ao desenvolvimento e propagação do incêndio entre edifícios .....	36
4.3.1. Entre edifícios adjacentes.....	36
4.3.1.1. Através de paredes de separação entre edifícios.....	36
4.3.1.2. Através de coberturas .....	36
4.3.1.3. Através de aberturas para saguões.....	36
4.3.2. Entre edifícios em confronto .....	36
4.4. Riscos associados à evacuação do edifício.....	37
4.4.1. Organização dos espaços interiores .....	37
4.4.2. Ligação entre a porta de saída/entrada e as circulações comuns.....	37
4.4.3. Ligação entre corredores e escadas.....	37
4.4.4. Escadas.....	37
4.4.5. Ligação entre átrio de entrada do edifício e as escadas comuns .....	38
4.4.6. Distâncias máximas a percorrer .....	38
4.4.7. Largura dos caminhos de evacuação.....	38
4.4.8. Controlo de fumo nos caminhos de evacuação .....	38
4.5. Eficácia da intervenção no combate ao incêndio.....	38
4.5.1. Fases de evolução do incêndio em que existe intervenção de bombeiros .....	38
4.5.2. Acessibilidades .....	38
4.5.2.1. Equipamento adequado às características morfológicas do local .....	38
4.5.2.2. Estacionamento.....	39
4.5.2.3. Desobstrução dos passeios.....	39
4.5.3. Meios de combate ao incêndio.....	39
4.5.3.1. Ao nível do edificado .....	39
4.5.3.2. Ao nível do espaço urbano .....	39
4.5.4. Intervenção dos moradores .....	39

## CAPÍTULO 5 - MÉTODOS DE ANÁLISE DE RISCO DE INCÊNDIO

5.1. Método de Gretener.....	40
5.1.1. Tipos de Edifícios .....	40
5.1.2. Perigo Potencial (P) .....	40
5.1.3. Medidas contra o desenvolvimento do incêndio (M).....	43
5.1.4. Exposição ao Perigo de incêndio - B .....	45
5.1.5. Perigo de ativação – A .....	45
5.1.6. Risco de Incêndio efetivo – R.....	45
5.1.7. Fatores de correção - $P_{HE}$ .....	46
5.1.8. Risco de incêndio admissível - $R_u$ .....	46
5.1.9. Segurança Contra Incêndio - $\gamma$ .....	46
5.2. Método de ARICA .....	47
5.2.1. Fator Global de Risco Associado ao Início do Incêndio – FGII .....	47

5.2.2. Fator Global de Risco Associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio no Edifício – FG <sub>DPI</sub> .....	49
5.2.3. Fator Global de Risco Associado à Evacuação do Edifício – FGEE .....	55
5.2.4. Fator de correção – FC .....	63
5.2.5. Vias complementares .....	63
5.2.6. Fator Global de Eficácia Associado ao Combate ao Incêndio – FGCI.....	63
5.2.7. Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício (FRI).....	67
5.2.8. Risco de Incêndio .....	67
5.3. Aplicação do Método de Gretener .....	69
5.4. Aplicação do Método de ARICA .....	69

## **CAPÍTULO 6 - SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE INCÊNDIO – MODELO FDS**

6.1. Introdução .....	70
6.2. Modelação computacional de incêndio nos edifícios estudados .....	70

## **CAPÍTULO 7 - APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS**

7.1. Método de Gretener .....	75
7.2. Método de ARICA.....	76
7.3. Software Pyrosim.....	76
7.3.1. Resultados do Edifício da Casa da escrita .....	76
7.3.2. Resultados do edifício do Centro Histórico de Coimbra .....	82

## **CAPÍTULO 8 - PROPOSTAS DE MEDIDAS DE SEGURANÇA**

8.1. Reduzir o risco de eclosão de incêndio .....	92
8.2. Reduzir o risco de desenvolvimento e propagação do incêndio.....	92
8.3. Facilitar a evacuação dos edifícios.....	94
8.4. Facilitar a intervenção e combate por parte dos bombeiros .....	94
8.5. Medidas aplicar em edifícios devolutos .....	95

## **CAPÍTULO 9 - CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS**

9.1. Conclusões .....	96
9.2. Desenvolvimentos futuros.....	97

## **BIBLIOGRAFIA..... 98**

## **ANEXOS ..... 103**

### **ANEXO 1 – FICHA DE LEVANTAMENTO DE IMÓVÉIS..... 105**

### **ANEXO 2 – FICHAS DE IMÓVÉIS ..... 109**

### **ANEXO 3 – CÁLCULOS DO MÉTODO DE GRETENER..... 137**

### **ANEXO 4 – MÉTODOS DO CÁLCULO DE ARICA ..... 165**

### **ANEXO 5 – COMPACT DISK ..... 193**



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Triângulo do fogo [1] .....	3
Figura 2.2 – Tetraedro do fogo [32] .....	4
Figura 2.3 – Curva do desenvolvimento do incêndio [1] .....	4
Figura 2.4 – Transmissão de calor por condução [33].....	6
Figura 2.5 – Transmissão de calor por convecção [33].....	6
Figura 2.6 – Transmissão de calor por radiação [33] .....	6
Figura 2.7 – Incêndio de Roma [5] .....	9
Figura 2.8 – Incêndio de Londres [6] .....	10
Figura 2.9 – Incêndio de New Orleans, indicado a área em chamas [7] .....	11
Figura 2.10 – Incêndio de Moscovo [8] .....	11
Figura 2.11 – Incêndio em New York [9].....	12
Figura 2.12 – Incêndio de Chicago [10].....	13
Figura 2.13 – Incêndio de Boston [34].....	13
Figura 2.14 – Incêndio no edifício Joelma em São Paulo [35].....	14
Figura 2.15 – Incêndio no Chiado [36] .....	15
Figura 2.16 – Incêndio na Sé Velha em Coimbra [37] .....	16
Figura 3.1 – Figura da atual “colina sagrada” se não fosse D. João III [38].....	18
Figura 3.2 – Traçado das ruas da Alta de Coimbra .....	20
Figura 3.3 – Área de estudo delimitada com o nome de algumas ruas e monumentos .....	21
Figura 3.4 – Edifício misto com restauração no rés-de-chão; edifício residencial .....	24
Figura 3.5 – Vista de uma fachada; cobertura em madeira; caixilharias das janelas em madeira; compartimentação de arrumação .....	25
Figura 3.6 – Ruas estreitas e alguns lances de escadas .....	26
Figura 3.7 – Localização dos monumentos classificados pela UNESCO [24] .....	28
Figura 4.1 – Edifício reabilitado; edifício degradado .....	29
Figura 4.2 – Sótão de um edifício .....	30
Figura 4.3 – Edifício que recorre à eletricidade (em vez de gás); Instalações elétricas nas fachadas .....	31
Figura 4.4 – Edifícios com elementos de decoração (cortinados) .....	32
Figura 4.5 – Localização das garrafas de gás na cozinha, junto do fogão .....	33
Figura 4.6 – Edifícios em confronto muito próximo .....	37
Figura 6.1 – Janela da biblioteca de materiais do programa Pyrosim .....	71
Figura 6.2 – Janela da biblioteca de materiais do programa CFast, com diversos materiais .....	71
Figura 6.3 – Modelo base final do edifício da Casa da Escrita .....	72
Figura 6.4 – Modelo base final do edifício do Centro Histórico de Coimbra .....	72
Figura 6.5 – Modelo base final do edifício do Centro Histórico de Coimbra (vista de cima) .....	72
Figura 6.6 – Curva do roupeiro (DiNenno et al, 2002).....	73
Figura 6.7 – Curva das cadeiras e mesas (Kim e Lilley, 2000) .....	73
Figura 6.8 – Curva de uma estante carregada de papel (Andersson et al, 1988) .....	73
Figura 6.9 – Curva da cama (Kim e Lilley, 2000) .....	73
Figura 6.10 – Curva (contínua) do chão de madeira (Kim et al, 2011) .....	73
Figura 6.11 – Curva (linha 10) da planta artificial (Sardqvist, 1993) .....	73
Figura 6.12 – Secção da “reação do material” do programa Pyrosim .....	74
Figura 7.1 – Evolução das chamas aos 100 segundos .....	76
Figura 7.2 – Evolução das chamas aos 250 segundos .....	77
Figura 7.3 – Evolução das chamas aos 390 segundos .....	77
Figura 7.4 – Evolução do fumo aos 50 segundos .....	77
Figura 7.5 – Evolução do fumo aos 200 segundos .....	78
Figura 7.6 – Evolução do fumo aos 390 segundos .....	78
Figura 7.7 – Variação da temperatura aos 100 segundos .....	79
Figura 7.8 – Variação da temperatura aos 250 segundos .....	79
Figura 7.9 – Variação da temperatura aos 390 segundos .....	79
Figura 7.10 – Variação da temperatura numa parede no r/chão e numa porta perto do foco de incêndio .....	80

Figura 7.11 – Variação da temperatura numa parede do 1º piso e outra do 2º piso .....	80
Figura 7.12 – Variação da temperatura na escada e no teto do último piso .....	81
Figura 7.13 – Evolução das chamas aos 150 segundos .....	82
Figura 7.14 – Evolução das chamas aos 300 segundos .....	82
Figura 7.15 – Evolução das chamas aos 400 segundos .....	83
Figura 7.16 – Evolução do fumo aos 150 segundos .....	83
Figura 7.17 – Evolução do fumo aos 300 segundos .....	84
Figura 7.18 – Evolução do fumo aos 400 segundos .....	84
Figura 7.19 – Variação da temperatura aos 150 segundos .....	85
Figura 7.20 – Variação da temperatura aos 300 segundos .....	85
Figura 7.21 – Variação da temperatura aos 400 segundos .....	85
Figura 7.22 – Variação da temperatura numa parede do 2º piso e numa parede do 3º piso .....	86
Figura 7.23 – Variação da temperatura em duas paredes do 4º piso.....	86
Figura 7.24 – Evolução das chamas aos 40 segundos .....	87
Figura 7.25 – Evolução das chamas aos 100 segundos .....	88
Figura 7.26 – Evolução das chamas aos 160 segundos .....	88
Figura 7.27 – Evolução do fumo aos 40 segundos .....	89
Figura 7.28 – Evolução do fumo aos 100 segundos .....	89
Figura 7.29 – Evolução do fumo aos 160 segundos .....	89
Figura 7.30 – Variação da temperatura aos 40 segundos .....	90
Figura 7.31 – Variação da temperatura aos 100 segundos .....	90
Figura 7.32 – Variação da temperatura aos 160 segundos .....	90
Figura 7.33 – Variação da temperatura numa parede do 3º piso e numa parede do 4º piso .....	91
Figura 7.34 – Variação da temperatura em duas paredes do 4º piso .....	91

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1 – Classes do fogo .....	7
Quadro 2.2 – Agentes extintores e suas vantagens e desvantagens .....	8
Quadro 3.1 – Estado de Conservação dos edifícios em 2002 [22] .....	22
Quadro 3.2 – Estado de Conservação dos edifícios em 2010 [22] .....	23
Quadro 5.1 – Valores considerados da quantidade de material combustível por piso .....	69
Quadro 7.1 – Análise resumida dos edifícios que verificam segurança pelo Método de Gretener .....	75

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1 – Estado de Conservação dos edifícios em 2002 [22] .....	23
Gráfico 3.2 – Estado de Conservação dos edifícios em 2010 [22] .....	23
Gráfico 3.3 – Evolução do Estado de Conservação dos edifícios entre 2002 e 2010 [22] .....	24



## SIMBOLOGIA E ABREVIATURAS

- **Abreviaturas**

**ARICA** – Análise de Risco de Incêndio em Centros Urbanos Antigos

**CFD** – Computational Fluid Dynamics (Dinâmica Computacional de Fluidos)

**CHC** – Comunicações Horizontais Comuns

**CUA** – Centro Urbano Antigo

**CVC** – Comunicações Verticais Comuns

**d.C.** – Depois de Cristo

**FDS** – Fire Dynamics Simulator (Simulação Dinâmica do Fogo)

**HRR** – Heat Release Rate (taxa de libertação de calor)

**HRRPUA** – Heat Release Rate Per Area (taxa de libertação de calor por unidade de área)

**SCI** – Segurança Contra Incêndio

**SCIE** – Segurança Contra Incêndio em Edifícios

**SRU** – Sociedade de Reabilitação Urbana

**UNESCO** – United Nations Education Science Culture Organization (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura)

**VHE** – Vias Horizontais de Evacuação

**VVE** – Vias Verticais de Evacuação

- **Simbologia**

**A** – Perigo de ativação

**AB** – Superfície de um compartimento de incêndio (m<sup>2</sup>)

**AF** – Superfície vidrada

**AZ** – Superfície de uma célula corta-fogo

**A1** – Revestimentos não combustíveis

**b** – Largura do compartimento de incêndio

**B** – Fator de exposição ao perigo de incêndio

**c** – Fator de combustibilidade

**CF 60** – Estanqueidade a chamas e gases quentes e isolamento térmico durante 60 minutos

**CF 90** – Estanqueidade a chamas e gases quentes e isolamento térmico durante 90 minutos

**CF 120** – Estanqueidade a chamas e gases quentes e isolamento térmico durante 120 minutos

- C<sub>i</sub>** – Coeficiente adimensional de combustibilidade do constituinte combustível de maior risco de combustibilidade presente na zona de atividade (i)
- Co** – Indicação do perigo de corrosão
- e** – Fator do nível do andar ou da altura útil do local
- E** – Nível do andar, ou altura útil do local
- EF 30** – Suporte de cargas durante 30 minutos
- EF 60** – Suporte de cargas durante 60 minutos
- E/EI 30** – Estanqueidade a chamas e gases quentes/ estanqueidade a chamas e gases quentes e isolamento térmico durante 30 minutos
- f** – Fator individual de medida de construção (com índice)
- F** – Produto de todas as medidas de construção
- F<sub>AE</sub>** – Fator parcial à Acessibilidade ao edifício
- F<sub>AV</sub>** – Fator parcial do afastamento entre vãos sobrepostos (propagação de incêndio pelo exterior)
- F<sub>C</sub>** – Fator de correção
- F<sub>CCF</sub>** – Fator parcial da Compartimentação corta-fogo
- F<sub>CF</sub>** – Fator inerente ao Controlo de fumo das vias de evacuação
- F<sub>CI</sub>** – Fator parcial do Conteúdo do edifício – cargas de incêndio mobiliárias
- F<sub>CS/H</sub>** – Fator parcial de colunas secas ou húmidas
- F<sub>DI</sub>** – Fator parcial de Detecção, alerta e alarme de incêndio
- F<sub>DVE</sub>** – Fator inerente à Distância a percorrer nas vias de evacuação
- Fe** – Grau de combustibilidade
- F<sub>EC</sub>** – Fator de Risco do Estado de conservação da construção
- FE<sub>CI</sub>** – Fatores exteriores ao edifício de combate ao incêndio
- F<sub>EE</sub>** – Fator inerente ao edifício sobre a realização de exercícios de evacuação
- F<sub>ES</sub>** – Fator parcial das equipas de segurança
- F<sub>EXT</sub>** – Fator parcial sobre extintores
- F<sub>F</sub>** – Fator parcial da Fiabilidade da rede de alimentação de águas
- FG<sub>CI</sub>** – Fator Global de Eficácia Associado ao Combate ao Incêndio
- FG<sub>DPI</sub>** – Fator Global de Risco Associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio no Edifício
- FG<sub>EE</sub>** – Fator Global de Risco Associado à Evacuação do Edifício
- FG<sub>II</sub>** – Fator Global de Risco Associado ao Início do Incêndio

- F<sub>HE</sub>** – Fator parcial de hidrantes exteriores
- F<sub>ICE</sub>** – Fatores inerentes aos caminhos de evacuação
- F<sub>ICI</sub>** – Fatores correspondentes aos meios de combate ao incêndio existentes no interior do edifício
- F<sub>E</sub>** – Fatores inerentes ao edifício
- F<sub>IEL</sub>** – Fator de Risco das Instalações elétricas
- F<sub>IG</sub>** – Fator de Risco das Instalações de Gás
- F<sub>IVE</sub>** – Fator inerente à Inclinação das vias verticais de evacuação
- F<sub>L</sub>** – Fator inerente à Largura dos diversos elementos dos caminhos de evacuação
- F<sub>NCI</sub>** – Fator de Risco da Natureza das cargas de incêndio mobiliárias
- F<sub>NSL</sub>** – Fator inerente ao número de saídas dos locais
- F<sub>PV</sub>** – Fator inerente à Proteção das vias de evacuação
- F<sub>RI</sub>** – Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício
- F<sub>RIA</sub>** – Fator parcial de redes de incêndio armadas
- F<sub>RR</sub>** – Fator de Risco de Referência
- F<sub>SAE</sub>** – Fator parcial de sistemas automáticos de extinção
- F<sub>SI</sub>** – Fator inerente à Sinalização e iluminação de emergência
- F<sub>u</sub>** – Indicação do perigo de fumo
- g** – Fator de amplitude dos compartimentos de incêndio
- G** – Construção de grande superfície
- H** – Número de pessoas
- i** – Fator da carga de incêndio imobiliária
- l** – Comprimento do compartimento de incêndio
- k** – Fator de corrosão e de toxicidade
- M** – Produto de todas as medidas de proteção
- M0** – Materiais não combustíveis
- M3** – Materiais moderadamente inflamáveis
- M4** – Materiais facilmente inflamáveis
- n** – Fator individual de medida normal (com índice)
- N** – Produto de todas as medidas normais
- p** – Categoria de exposição ao perigo para as pessoas
- P** – Perigo Potencial

- $P_{(H,E)}$**  – Fatores de correção (tendo em conta a exposição ao perigo das pessoas, o nível do andar e do nº de pessoas onde se encontra o compartimento de incêndio)
- q** – Fator da Carga de incêndio mobiliária
- Qi** – Carga de incêndio imobiliária
- Qm** – Carga de incêndio mobiliária
- r** – Fator de perigo de fumo
- R** – Risco de incêndio efetivo
- R<sub>ai</sub>** – coeficiente adimensional de ativação do constituinte combustível (i), em função do tipo de atividade da zona (i)
- RI** – Risco de Incêndio
- R<sub>n</sub>** – Risco de incêndio normal
- R<sub>u</sub>** – Risco de incêndio admissível
- REI/EI 90** – Capacidade de suporte de cargas, estanqueidade a chamas e gases quentes e isolamento térmico/ estanqueidade a chamas e gases quentes e isolamento térmico durante 90 minutos
- s** – Fator individual de medida especial (com índice)
- S** – Produto de todas as medidas especiais
- V** – Construção de grande volume
- Z** – Construção em células
- γ** – Segurança contra incêndio

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1. Enquadramento**

Os incêndios nos Centros Urbanos Antigos (CUA) são fenómenos bastante preocupantes para a população residente, pois, é nestas zonas da cidade onde se encontram os edifícios com maior valor patrimonial, arquitetónico, cultural e ricos em história.

É também nestes CUA onde se encontra a maior população idosa e, à ocorrência de incêndios, para além da perda do valor patrimonial, muitas das vezes verificam-se perdas humanas.

Sendo a Alta de Coimbra classificada como Património Mundial da UNESCO, há necessidade de analisar o risco de incêndio nesta zona e de propor medidas de segurança.

### **1.2. Objetivos da dissertação**

O objetivo desta dissertação é, como o nome indica, o estudo da análise de risco de incêndio nos centros urbanos antigos, mais propriamente a designada, Alta de Coimbra.

Este estudo tem como fundamento analisar de um modo geral a Alta de Coimbra, através de uma recolha de informação na qual é analisada a conservação dos edifícios, os materiais construtivos e a sua ocupação. São também analisadas as ruas de acesso a estes edifícios em caso de incêndio. À zona em estudo foi selecionado um conjunto de edifícios, aos quais será feita uma análise mais detalhada através dos Métodos Gretener e Arica, e será feita também uma simulação de incêndio no programa Pyrosim, para observar a propagação do fumo e das chamas. Feita esta verificação de risco de incêndio, são ainda colocadas algumas medidas de segurança para melhores condições de combate ao incêndio urbano.

O método de Gretener aplica-se a uma diversidade de edifícios e baseia-se na determinação do risco de incêndio efetivo, de um determinado espaço avaliado e, será comparado com o risco de incêndio admissível para analisar a segurança do edifício. Este método é dos mais utilizados por ser de fácil compreensão.

Relativamente ao Método de Arica, este assenta no princípio que os edifícios localizados nos centros urbanos antigos não podem ter um risco de incêndio superior aos edifícios recentes, pois são zonas de grande património arquitetónico e é necessário não colocar as pessoas em riscos maiores. Este método permite uma análise detalhada de todos os aspetos relativos à ocorrência de um incêndio, desde o início do incêndio à evacuação do local e combate ao incêndio.

O programa Pyrosim permite fazer a simulação de um incêndio em certa parte do edifício e, analisar a propagação do fumo e das chamas caso ocorresse mesmo um incêndio.

### **1.3. Estrutura da dissertação**

A presente dissertação é constituída por nove capítulos e cinco anexos, cuja estrutura se descreve seguidamente:

No Capítulo 1 faz-se o enquadramento do tema estudado na dissertação, são apresentados os objetivos que se pretendem alcançar e a metodologia empregue no trabalho, e, por fim, apresenta-se uma síntese da organização do mesmo.

No Capítulo 2 faz-se uma introdução ao fogo apresentando as fases de desenvolvimento e propagação de um incêndio e, as classes do fogo. São também mencionados neste capítulo os grandes incêndios históricos, bem como outros incêndios urbanos que não foram de tão grande importância como os referidos anteriormente, mas que ainda assim tiveram algum impacto nos residentes.

No Capítulo 3 descreve-se uma introdução histórica sobre a zona em estudo (Alta de Coimbra), fazendo dois tipos de caracterização, um referente à área, outro referente ao edificado da zona em estudo. São também descritos neste capítulo quais os critérios considerados para classificar a zona em estudo como Património Mundial da UNESCO, bem como um mapa com a localização de todos os edifícios classificados pela UNESCO.

No Capítulo 4 são apontados os riscos de incêndio no CUA, principalmente, os riscos associados ao eclodir do incêndio, os riscos associados ao desenvolvimento e propagação do incêndio no edifício e entre edifícios, os riscos associados à evacuação do edifício e, por último, é indicada a eficácia da intervenção no combate ao incêndio.

No Capítulo 5 apresentam-se os métodos de análise de risco de incêndio que serão utilizados nesta dissertação, ou seja, Método de Gretener e Método de ARICA, e posteriormente é feita a aplicação desta metodologia de cálculo aos edifícios estudados.

No Capítulo 6 é feita uma introdução ao programa de simulação de incêndio Pyrosim, onde seguidamente será feita uma simulação de incêndio a dois edifícios diferentes.

No Capítulo 7 são apresentados e analisados os resultados obtidos através dos métodos da análise de risco de incêndio e, também os resultados do programa Pyrosim. Por fim, é feita uma comparação de resultados entre os métodos aplicados e o *software* usado.

No Capítulo 8 são indicadas algumas medidas de segurança e de intervenção que podem ser aplicadas nos edifícios dos CUA, para melhorar as suas condições e a segurança contra incêndio.

Finalmente, no Capítulo 9 faz-se uma síntese de todo o trabalho desenvolvido resumindo as principais conclusões obtidas e, referem-se possíveis desenvolvimentos futuros que poderão resultar da presente dissertação.

Os anexos contêm a seguinte informação:

ANEXO 1 – Ficha de levantamento dos imóveis; ANEXO 2 – Fichas dos vinte e cinco imóveis estudados; ANEXO 3 – Cálculos do Método de Gretener; ANEXO 4 – Cálculos do Método de Arica; ANEXO 5 – É composto por um CD que contém quatro ficheiros: Folha 1- critérios e os atributos que justificam a classificação da UNESCO; Folha 2 - Tabelas das cargas de incêndio mobiliárias; Folha 3 - Tabelas do Método de Gretener; Folha 4 - Tabelas do Método de Arica.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DO INCÊNDIO

### 2.1. Introdução ao fogo

O fogo é uma reação química exotérmica, que liberta calor, entre uma substância combustível e um comburente. Ou então, pode-se dizer que o fogo resulta de um conjunto de várias reações químicas entre diversos tipos de combustíveis e oxigénio.

Para que esta reação ocorra, basta que uma fonte de calor entre em contacto com um combustível, na presença de ar. Esta reação (fogo), também designada como combustão, é constituída por três elementos básicos [1,16]:

**Combustível:** é uma substância que no estado sólido, líquido ou gasoso é suscetível de arder, por exemplo: gás, madeira, papel, gasolina, etc.;

**Comburente (oxigénio):** é um elemento ou composto químico suscetível de provocar oxidação ou combustão de outras substâncias;

**Energia de ativação (calor):** é a quantidade mínima de energia para iniciar a combustão de um combustível no seio de um comburente.

Estes elementos básicos constituem um triângulo, chamado: Triângulo do Fogo (Figura 2.1).

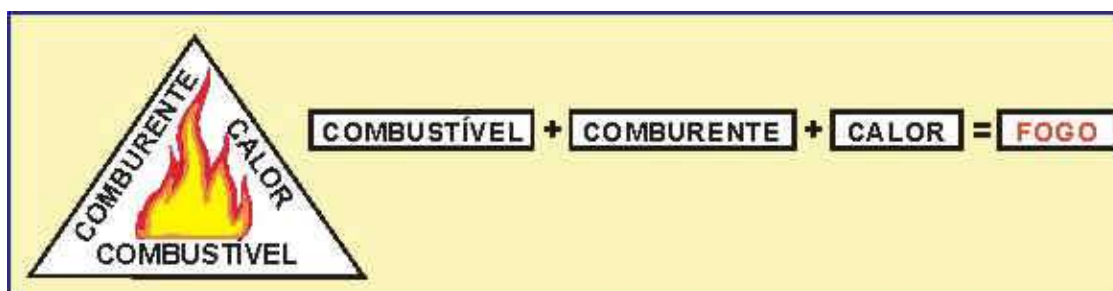


Figura 2.1 – Triângulo do fogo [1]

Durante a combustão produzem-se combinações sucessivas que dão lugar a uma reação em cadeia, que autoalimenta o fogo. As reações em cadeia têm um papel preponderante no fogo, são elas que mantêm e propagam o fogo. São também as responsáveis pela radiação emitida pela chama, sobretudo visível e infravermelha.

Então, com estas reações em cadeia o Triângulo do Fogo transforma-se em Tetraedro do Fogo (Figura 2.2), passando a ter quatro elementos, que são: Combustível, Comburente (oxigénio), Energia de Ativação (calor) e Reação em Cadeia.



Figura 2.2 – Tetraedro do fogo [32]

Tendo a combustão já iniciada, existe maneira de a extinguir através da anulação de um ou mais lados do Tetraedro do Fogo, podendo ser através de:

**Supressão do combustível:** retirando a matéria combustível próxima ou isolando o objeto em chama;

**Por abafamento:** impedindo o contacto do oxigénio com a matéria em chama;

**Por arrefecimento:** fazendo baixar a temperatura do combustível;

**Efeito de inibição:** por remoção da sequência das reacções em cadeia, com a projecção sobre o fogo de produtos químicos ou pó químico.

#### 2.1.1. Fases de desenvolvimento e propagação de um incêndio

O desenvolvimento de um incêndio é caracterizado pelo aparecimento e propagação de chamas, libertação de calor, emissão de fumos e gases e, consumo de oxigénio. Este desenvolvimento depende de alguns fatores, tais como: tipo de combustível, disposição do combustível e renovação de ar [1,16].

Porém, ao longo do seu desenvolvimento o incêndio atravessa quatro fases (Figura 2.3), sendo elas:

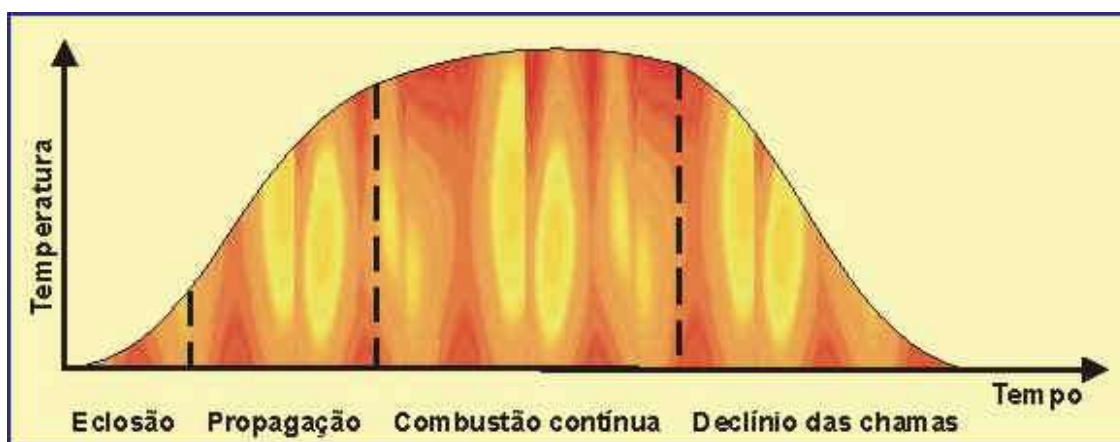


Figura 2.3 – Curva do desenvolvimento do incêndio [1]

**Eclosão:** Esta fase é a fase inicial do incêndio, a sua duração está condicionada principalmente à qualidade e quantidade do material combustível, permanecendo a temperaturas baixas. É nesta fase que a quantidade de oxigénio no ar é suficiente para o aumento gradual da temperatura, significa que, representa o ponto crítico no que se refere a proteção da vida humana, visto que, relativamente ao comportamento estrutural dos edifícios não existe grande importância.

**Propagação:** Nesta fase, o fogo ativa-se rapidamente transmitindo-se aos combustíveis vizinhos, quer por radiação quer por contacto direto. Este processo é contínuo e, corresponde a uma elevação da temperatura no compartimento onde se desenvolve o incêndio, atingindo temperaturas altas, temperaturas estas que se devem à quantidade de oxigénio no ar que alimenta a combustão e, ao aumento dos vapores quentes.

Normalmente entre os 500 e os 600 °C ocorre o fenómeno designado por Inflamação Generalizada ou “Flash Over”. O “Flash Over” determina o fim da fase da propagação.

**Combustão contínua:** Durante esta fase verificam-se as temperaturas máximas podendo atingir os 1000°C. Porém, a temperatura no interior do compartimento não é uniforme, sendo que junto ao teto, o valor é mais elevado do que no pavimento e nas zonas inferiores das paredes. Isto deve-se com o facto da produção de gases quentes durante o incêndio estar situada na parte superior do compartimento e, a ação direta das chamas se alongar em direção ao teto.

A energia libertada é suficiente para provocar a combustão de todos os materiais em presença, numa forma contínua.

**Declínio das chamas:** Nesta fase verifica-se que o combustível existente vai sendo consumido, provocando assim uma diminuição da intensidade das chamas, da produção de fumos e da quantidade de libertação de calor, resumindo, verifica-se uma diminuição progressiva do incêndio.

Relativamente à propagação de um incêndio, os melhores exemplos onde se pode verificar esta situação é nos edifícios antigos, pois a maioria destes edifícios são constituídos por materiais lenhosos, principalmente as estruturas dos pavimentos, coberturas e paredes interiores.

A propagação de um incêndio também varia de acordo com o local onde este ocorre.

Os mecanismos de maior importância são os de **transmissão de calor**, sendo eles [1]:

**Por condução:** Esta transferência de calor dá-se entre dois corpos que estejam em contacto, ou entre uma zona de um corpo para outra zona do mesmo corpo e, é um mecanismo que envolve a transferência de energia cinética da temperatura mais elevada para temperatura mais baixa.

Este fenómeno é bastante compreensível quando, por exemplo, ao aquecer uma barra metálica numa extremidade, rapidamente fica quente na outra extremidade. A transferência de calor dá-se sem transporte de matéria.



Figura 2.4 – Transmissão de calor por condução [33]

**Por convecção:** É o mecanismo mais corrente de transmissão de calor no interior de um fluido, ou entre este e uma superfície sólida e, ocorre devido ao movimento do fluido.

Existe Convecção natural, que é quando o movimento do fluido se deve às diferenças de densidades dos gases frios e quentes, provocando correntes de ar ascendentes de gases quentes e, correntes de ar descendentes de gases frios. Por outro lado, existe Convecção forçada, que é quando o movimento do fluido se deve a causas extremas.

Para compreender este processo basta pensar no seguinte exemplo, se um aquecedor a óleo estiver a funcionar, sente-se mais calor por cima do aquecedor a 50 cm, do que lateralmente a 10 cm.

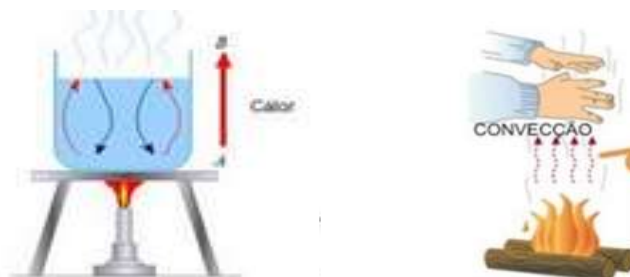


Figura 2.5 – Transmissão de calor por convecção [33]

**Por radiação:** O calor transmite-se por ondas eletromagnéticas no domínio do infravermelho. A energia resultante de um corpo é transferida para outro corpo na forma de radiação, através do espaço, sem suporte material e em todas as direções.

Existe os exemplos, do Sol aquecer ou, o funcionamento dos Micro – Ondas. No primeiro caso, entre o Sol e a terra, existe um enorme vazio, mas ao mesmo tempo o sol consegue aquecer. No segundo caso não se vê nada em brasa, porém os alimentos são aquecidos.



Figura 2.6 – Transmissão de calor por radiação [33]

Para além destes três mecanismos de propagação de um incêndio, existe ainda a propagação conhecida por **Projeção**. Esta é através de partículas inflamadas, que se desprendem do corpo em combustão e são projetadas à distância atingindo outros corpos. Por exemplo, o caso de uma pinha que ao estar em combustão se desprende do pinheiro, cai, rola e vai incendiar outra zona.

O facto de haver desenvolvimento e propagação de um incêndio significa que vão existir efeitos que vitimam as vidas humanas, que são [16]:

**Calor:** o calor gerado pelo fogo resulta da combustão dos materiais e do ar sobreaquecido, pode atingir temperaturas bastante altas acima das que a tolerância humana pode suportar.

**Fumos:** as partículas do fumo irritam o sistema respiratório causando tosse e espirros, o que muitas vezes leva as pessoas ao pânico. Estas partículas movem-se e expandem-se com bastante facilidade, dificultando desta forma a visibilidade.

**Gases tóxicos:** são libertados consoante os materiais em combustão.

### 2.1.2. Classes do fogo

A propagação de um incêndio envolve a combustão de alguns tipos de materiais e, dependendo deste tipo, estes apresentam classes diferentes de acordo com o material que sofre combustão, como indica o Quadro 2.1 [1,16].

Quadro 2.1 – Classes do fogo

Classes do Fogo	Descrição	Exemplos de Materiais
<b>Classe A</b> <b>Fogos Sólidos</b> <b>(ou Fogos Secos)</b>	Resultam da combustão de materiais sólidos, principalmente de natureza orgânica e, que a combustão se faz com formação de brasas.	Papel, tecidos, madeira, carvão, lixo, etc.
<b>Classe B</b> <b>Fogos Líquidos</b> <b>(ou Fogos Gordos)</b>	Resultam da combustão de líquidos ou de sólidos liquidificáveis, não sendo necessário formação de brasas.	Gasolina, vernizes, ceras, acetona, óleos, plásticos, álcool, éteres, etc.
<b>Classe C</b> <b>Fogos de Gases</b>	Resulta da combustão de gases e, manifestam-se sempre com a formação de chamas.	Hidrogénio, Butano, propano, acetileno, etc.
<b>Classe D</b> <b>Fogos de Metais</b>	Resultam da combustão de metais.	Metais em pó (alumínio, titânio, cálcio), sódio, potássio, magnésio, urânio, etc.
<b>Classe K</b> <b>Fogos em óleos</b>	Resultam de fogos envolvendo produtos para cozinhar.	Óleos e gorduras vegetais.

O conhecimento das classes do fogo são importantes porque, cada classe é extinta com tipos de extintores diferentes. Estes agentes extintores apresentam vantagens e desvantagens de acordo com a respetiva classe de fogo a que se insere, como indica o Quadro 2.2 [2].

Deve ser feita uma análise dos produtos, dos materiais e equipamentos a proteger o local, só depois desta análise é que é adequado escolher o agente extintor a aplicar.

Quadro 2.2 – Agentes extintores e suas vantagens e desvantagens

Agente extintor	Classe do Fogo adequada	Vantagens	Desvantagens
<b>Água</b> (em jato ou pulverizada)	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tem um bom poder de penetração;</li> <li>- Só deve ser usada quando não existir contraindicações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não adequada para fogos elétricos.</li> </ul>
<b>Neve Carbónica</b> (extintor com dióxido de carbono sob pressão)	B C	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Na aplicação não deixa resíduo, o que se aconselha a equipamentos sensíveis;</li> <li>- É mais adequado para líquidos extremamente inflamáveis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não aconselhável para locais que tenham produtos explosivos;</li> <li>- Na classe A, controla apenas pequenas superfícies;</li> <li>- Atinge temperaturas altas (+- 80°C), logo não se deve tocar no difusor;</li> <li>- Devido á alta pressão do gás tem um recuo acentuado.</li> </ul>
<b>Pó polivalente ou Pó Químico</b> (extintor em que o pó é dihidrogenofosfato de amónio)	A B C	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protege o operador ao formar uma nuvem de pó;</li> <li>- É abrangente a três classes de fogo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A nuvem de pó diminui a visibilidade;</li> <li>- Pode danificar o equipamento;</li> <li>- O resíduo que deixa é de difícil limpeza;</li> <li>- Tem uma toxicidade baixa.</li> </ul>
<b>Pó especial</b> (extintor em que o pó é grafite ou cloreto de sódio ou pó de talco)	D	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É considerado o único extintor adequado para esta classe de incêndio, pois qualquer outro tipo de extintor provoca reações violentas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apenas se pode utilizar nesta classe de incêndio;</li> <li>- Obriga a utilização de um pó adequado para cada caso específico.</li> </ul>
<b>Areia</b>	A D	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Às vezes é o único meio de extinção disponível para incêndios da classe D.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tem uma manipulação pouco prática;</li> <li>- Por vezes, pode danificar o equipamento.</li> </ul>

## 2.2. Grandes incêndios Urbanos

Os incêndios urbanos deixam sempre uma perda e destruição de espaços e de edifícios com valor arquitetónico, económico e cultural. Quando se fala em incêndios urbanos nos centros históricos das cidades a preocupação é bastante alta, pois é nestas zonas das cidades que se encontram todo, ou a maior parte, do valor patrimonial e arquitetónico. É também nestas zonas que se deve ter mais preocupações em relação às pessoas, sendo que nos centros das cidades a maior parte da população é idosa e carece de mais apoio em caso de incêndio.

De seguida irão ser abordados alguns incêndios urbanos que tiveram bastante impacto na sociedade.

### 2.2.1. 18 De Julho de 64 d.C.; Roma, Itália [5]

O grande incêndio de Roma teve início na noite de 18 de Julho de 64 d.C., afetando dez zonas antigas da cidade, em que três destas zonas foram completamente destruídas, assim como o Templo de Júpiter Stator e o Lar das Virgens Vestais também foram destruídos.

O fogo alastrou-se rapidamente pelas ruelas sinuosas e, pela parte mais povoada da cidade devido ao facto das pessoas viverem em edifícios com estrutura de madeira, considerados altamente inflamáveis, edifícios estes com três ou mais andares. Por isto, o incêndio durou seis dias até se controlar, depois, houve reacendimento o que fez com que o incêndio durasse mais três dias.



Figura 2.7 – Incêndio de Roma [5]

### 2.2.2. 2 de Setembro de 1666; Londres, Inglaterra [6]

O incêndio de Londres foi das maiores catástrofes da capital inglesa, teve início no dia 2 de Setembro e durou até dia 5 de Setembro, destruído as zonas centrais da cidade. O incêndio teve início na padaria de Thomas Farriner em Pudding Lane, a propagação deste foi alastrada pelas ruas estreitas e casas de madeira muito perto umas das outras.

O fogo destruiu cerca de 13 200 casas, 87 igrejas, a catedral St. Paul e mais 44 prédios públicos, correspondendo a 80% da cidade e, ameaçou destruir o distrito de Westminster, o Palácio de Whitehall e alguns subúrbios.

Os registos determinaram um total de 100 mil sem-abrigo e nove mortes. Porém, como as pessoas mais pobres e da classe média não eram registradas, á pesquisas atuais que afirmam que milhares de pessoas podem ter morrido.

O rei Carlos II temia uma revolta em Londres e ordenou a reconstrução da cidade nos moldes e estilos medievais.



Figura 2.8 – Incêndio de Londres [6]

### **2.2.3. 21 de Março de 1788, New Orleans, Estados Unidos da América [7]**

O grande incêndio em New Orleans ocorreu numa Sexta-feira Santa e, por isso, os sacerdotes não permitiram que os sinos das igrejas tocassem como forma de alarme de incêndio. Este, teve início na casa do tesoureiro do exército Don José Vicente Nuñez.

Passadas cinco horas, devido a ventos fortes o incêndio consumiu quase toda a cidade, destruindo 856 edifícios dos 1 100 existentes (nomeadamente os principais edifícios), dos quais estão incluídos o Cabildo (casa do Governador) original, a Igreja principal da cidade, o edifício Municipal, a prisão e o quartel do exército.

No local existiam apenas dois carros de bombeiros que também foram consumidos pelas chamas.

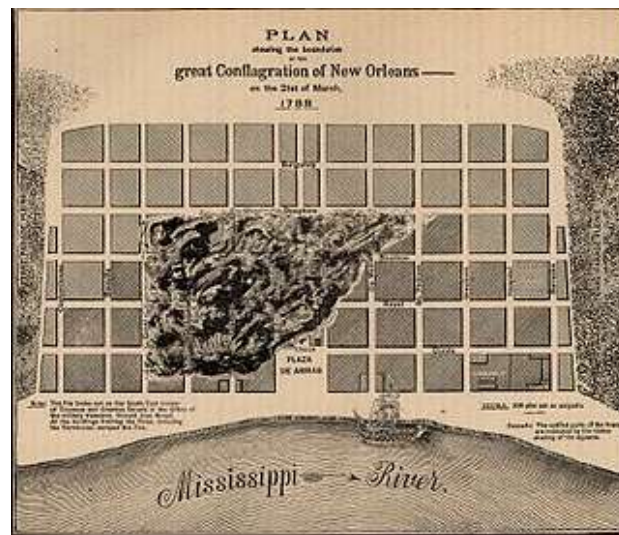


Figura 2.9 – Incêndio de New Orleans, indicado a área em chamas [7]

#### 2.2.4. 14 de Setembro de 1812, Moscovo, Rússia [8]

O incêndio em Moscovo teve início após a invasão das tropas de Napoleão Bonaparte. Quando as tropas chegaram à cidade, depararam-se com uma cidade completamente queimada e abandonada, estas viram-se obrigadas a retirarem-se devido ao terrível frio e ao facto de se encontrarem sem nada para comer. No regresso a França, a maioria das tropas morreram e Napoleão foi perseguido pelos russos.

O incêndio teve uma duração de 4 dias, destruindo cerca de três quartos de Moscovo, consumindo cerca de 6 496 das 9 151 casas particulares existentes.

Esta ocorrência fez com que a cidade fosse reconstruída, obtendo assim ruas mais largas e edifícios construídos com materiais nas fachadas, materiais estes à base de tijolo, pedra ou argamassa, para assim obter uma maior resistência ao fogo.



Figura 2.10 – Incêndio de Moscovo [8]

**2.2.5. 17 de Setembro de 1835, New York, Estados Unidos da América [9]**

O incêndio teve início numa loja de cinco andares em Marchant Street, entre Manhattan e Wall Street, foi dito que tal incêndio aconteceu devido a uma explosão de gás através de um fogão de carvão aceso.

As temperaturas estavam muito baixas (cerca de  $-27^{\circ}\text{C}$ ) o que provocou o congelamento da água nas tubagens e, até mesmo o congelamento no rio. Com este acontecimento os bombeiros foram obrigados a fazer buracos no gelo para obter água.

Este incêndio provocou bastantes prejuízos e ainda a morte de duas pessoas, consumindo também cerca de 50 hectares, 17 quarteirões da cidade e, ainda entre 530 a 700 edifícios.

As construções onde o incêndio ocorreu eram de madeira, mas rapidamente foram reconstruídas com pedra e tijolo, sendo que tem mais resistência ao fogo. Com este incêndio houve também a construção de um novo abastecimento de água municipal e, reformulação dos serviços de bombeiros.



Figura 2.11 – Incêndio em New York [9]

**2.2.6. 8 de Outubro de 1871; Chicago, Estados Unidos da América [10]**

O incêndio teve início num estábulo da zona Sul da cidade e, devido a ventos fortes e secos e, também devido ao facto das casas e as ruas serem construídas de madeira, o incêndio propagou-se rapidamente por toda a cidade.

Destruiu cerca de  $8 \text{ km}^2$  e provocou a morte a cerca de 300 pessoas, tornou noventa mil pessoas desalojadas e, causou bastantes estragos na cidade. Estes estragos foram cerca de 120 km de estradas, 17 500 edifícios e 190 km de passeios.

A cidade atraiu muitos arquitetos de nomes conhecidos que queriam participar na sua reconstrução, dando origem a uma reconstrução bastante rápida. A engenharia e a arquitetura da cidade tornaram-se conhecidas mundialmente.



Figura 2.12 – Incêndio de Chicago [10]

### 2.2.7. 9 de Novembro de 1872; Boston, Estados Unidos da América [11]

O grande incêndio de Boston teve início no dia 9 de Novembro de 1872 com origem num espaço comercial, alastrando-se rapidamente de telhado em telhado, pois os telhados dos prédios eram na sua maioria construídos com madeira.

Outro facto do incêndio se espalhar mais rapidamente foi os tanques dos bombeiros serem inadequados a um centro comercial e, os hidrantes existentes não serem normalizados, bem como a rede de água, que já era velha e com baixa pressão.

O fogo atingiu uma área de 26 hectares e mais de 776 edifícios no centro da cidade, fazendo com que milhares de pessoas ficassem desempregadas e desalojadas. Neste incêndio houve um número de óbitos entre 13 a 20 pessoas, e dois bombeiros.

Passadas 12 horas o fogo foi extinto, sendo que os bombeiros colocaram todos os seus reforços para conseguirem salvar o símbolo da cidade, Old South Meeting House.

A reconstrução da cidade ocorreu em menos de dois anos e aproveitou a oportunidade para alargar as suas ruas.



Figura 2.13 – Incêndio de Boston [34]

**2.2.8. 1 de Fevereiro de 1974; são Paulo [12]**

O grande incêndio em São Paulo ocorreu no edifício Joelma, edifício este que acabou de ser construído em 1972 e, imediatamente foi alugado ao Banco Crefisul de Investimentos.

O incêndio teve início na manhã de 1 de Fevereiro por volta das 8.45h, devido a um curto-circuito num aparelho de ar condicionado e, teve origem no 12º andar mas rapidamente se alastrou. O facto dos escritórios deste edifício terem móveis de madeira, pisos com carpetes, cortinas de tecido e forros internos de fibra sintética, contribui para um maior alastramento das chamas, sendo que, passado cerca de 20 minutos, as chamas já alcançavam o 20º andar.

Cerca das 10.30h, o fogo já tinha consumido quase todo o material inflamável do prédio, sendo que os primeiros sete andares (garagens) não foram atingidos pelas chamas, assim todos os empregados do estacionamento conseguiram salvar-se.

Desta tragédia resultou que cerca de 191 pessoas perderam a vida e 300 ficaram feridas, das 756 pessoas que ocupavam o edifício.

O incêndio foi finalmente dominado com a ajuda de doze autobombas, três autoescadas, duas plataformas elevatórias e o apoio de dezenas de veículos de resgate.



Figura 2.14 – Incêndio no edifício Joelma em São Paulo [35]

**2.2.9. 25 de agosto de 1988; Lisboa, Portugal [13]**

O fogo teve a sua origem inicial na Rua do Carmo e propagou-se à Rua Garrett, ao que tudo indica esteve na origem de um curto-circuito que provocou a combustão de produtos nas lojas, produtos estes á base de tapetes, tecidos, lãs, cartões, etc.

Este incêndio provocou a destruição de 18 edifícios, sendo alguns deles considerados “edifícios emblemáticos da cidade”, como por exemplo: Armazéns do Grandella, Perfumaria da Moda, o arquivo histórico de gravações de som da Valentim de Carvalho, os Armazéns do Chiado, Estabelecimento Eduardo Martins, Pastelaria Ferrari, Casa Batalha, e outros espaços do comércio tradicional. Também, muitos escritórios e habitações foram destruídos.

Para combater o incêndio estiveram presentes cerca de 1 150 bombeiros e 275 viaturas, no qual se registaram 73 pessoas feridas e duas vítimas mortais, sendo que uma vítima mortal era um bombeiro, que enquanto combatia o incêndio foi atingido por uma "língua de fogo" e "gases muito quentes", onde ficou com 85% do corpo queimado.

A reconstrução dos edifícios foi orientada pelo Arquiteto Álvaro Siza Vieira, onde preservou muitas fachadas originais e, no interior mantiveram-se as abóbadas e paredes de alvenaria que pertenciam ao Convento do Espírito Santo da Pedreira.



Figura 2.15 – Incêndio no Chiado [36]

### **2.3. Outros incêndios urbanos**

Para além dos grandes incêndios históricos relatados em cima, ocorrem ainda mais alguns incêndios urbanos que não foram de tão grande importância como os já referidos, mas que ainda assim, tiveram algum impacto na zona onde ocorreram e, principalmente nos residentes.

De seguida, faz-se referência a três incêndios urbanos que aconteceram mais recentemente, um deles na Alta de Coimbra e dois deles em Lisboa.

#### **2.3.1. 24 de Fevereiro de 2014; Coimbra, Portugal [14]**

Foi no dia 24 de Fevereiro que ocorreu um incêndio na Alta de Coimbra, considerado zona histórica da cidade, o fogo deu-se por volta da 1.40h da madrugada, na Rua do Cabido, Sé Velha.

O incêndio teve origem num quarto do primeiro andar de um prédio, apesar das chamas não se alastrarem, os fumos espalharam-se ao resto do prédio.

Deste fogo resultaram oito feridos que necessitaram de assistência médica devido à inalação de fumos.



Figura 2.16 – Incêndio na Sé Velha em Coimbra [37]

### **2.3.2. 29 de Março de 2015; Lisboa, Portugal [15]**

Neste dia ocorreram em Lisboa dois incêndios em zonas diferentes, que destruíram parcialmente dois edifícios, um situado na zona de Penha de França e, outro na Travessa da Conceição, Freguesia de Santo António.

O incêndio de Penha de França ocorreu pelas 7.30h da manhã num prédio de três andares, este teve início na cobertura do edifício, o que levou á evacuação dos edifícios adjacentes. Algumas pessoas foram assistidas no local devido á inalação de fumos, mas apenas uma idosa que foi retirada do edifício, foi levada para o hospital para receber assistência médica.

O edifício, situado na Travessa da Conceição encontrava-se devoluto.

### 3. CARACTERIZAÇÃO DA ALTA DE COIMBRA

#### 3.1. Introdução Histórica sobre a Alta de Coimbra

Coimbra é sede de um município com cerca de 319,4 km<sup>2</sup> de área e cerca de 143 400 habitantes, contendo 18 freguesias. O município é limitado a norte pelo município da Mealhada, a leste por Penacova, Vila Nova de Poiares e Miranda do Corvo, a sul por Condeixa-a-Nova, a oeste por Montemor-o-Velho e, a noroeste por Cantanhede. Sendo uma cidade banhada pelo Rio Mondego [29].

É considerada uma das cidades mais importantes do país devido à sua importância histórica, às organizações, às infraestruturas e monumentos e devido a ser uma das cidades com mais referência a nível de Ensino e Saúde.

No ano de 2013, Coimbra foi alvo de uma classificação da UNESCO, o qual classificou como Património Mundial a Universidade de Coimbra, a Alta e a Rua da Sofia.

Esta é uma cidade Portuguesa com bastante história e das poucas que possuem uma “Baixa” e uma “Alta”.

Ao falar da Alta de Coimbra, é logo associada à Universidade de Coimbra.

A Universidade de Coimbra, situada numa colina com vista para a cidade, cresceu e evoluiu ao longo de mais sete séculos dentro da cidade velha (designada Almedina). Era aqui que se encontravam todos os edifícios universitários do século XII, também as faculdades do século XVI, o Mosteiro de Santa Cruz, o Palácio das Escolas e, também a Biblioteca Joanina com uma rica e linda decoração barroca.

A Universidade tornou-se numa referência no desenvolvimento de outras instituições de ensino superior, onde também exerceu uma grande influência sobre a aprendizagem e a literatura.

No geral, ao falar de “Alta” entende-se “colina sagrada” e, pode-se dizer que a sua importância foi logo reconhecida pelos primeiros povos que lá habitaram, os Celtas [17].

Existindo um castelo na zona que vai dos Gerais ao Edifício das Matemáticas, que se chamava “Convento de S. Francisco”, em que outros povos (nobreza e clero) terão ajudado à localização daquele sítio, cuja defesa era facilitada pelas escarpas inclinadas e ásperas do lado do rio e, pelo vale profundo que vai da Praça da República à Praça 8 de Maio, ficando apenas o acesso pelos Arcos do Jardim.

Se não fosse D. João III em 1537 que ansiava por ter em Portugal uma Universidade que pudesse igualar-se às de Bolonha, Salamanca e Oxford, e, que decidiu recambiar para Coimbra o estudo geral, hoje a “colina sagrada” estaria mais ou menos assim (Figura 3.1).

Para a instalação destes estudos disponibilizou o Paço da Alcáçova, hoje designada por, Paço das Escolas.



Figura 3.1 – Figura da actual “colina sagrada” se não fosse D. João III [38]

Foi com esta decisão e com a criação de mais escolas e de um número bastante significativo de corpo docente, que a população subiu de uma forma brusca. Mas todas estas pessoas ficaram alojadas dentro dos limites da antiga muralha e, com ordens expressas para não viverem fora da cidade velha, a antiga Medina árabe *Al-medina*, hoje em dia designada por Porta da Almedina [17].

Pelo já descrito, pode-se dizer que a Universidade daquele tempo era um autêntico regime de internato, o qual determinou muitas das tradições académicas, por exemplo: um “uniforme” que distinguia os estudantes, chamado *traje académico*, e que mais tarde se haveria de chamar *capa e batina*; um ritmo diário determinado por um sino que marcava as horas de recolher ao estudo, de tomar as refeições e de avançar para as aulas, designada “*A cabra*”.

A Alta era avassalada pelos estudantes, pelas *tricanas*<sup>1</sup> e *futricas*<sup>2</sup> que lá residiam, estas aparecem mencionadas como sendo “*Tricanas da Alta*” e “*Futricas da Alta*”, sendo uma distinção que pressupõem um certo grau de cultura em relação aos seus congéneres da Baixa.

Os antigos limites da Alta mantiveram-se pelo menos até meados do séc. XIX, sendo que apenas os estudantes, os leitores e os alunos escolares na rua da Sofia podiam residir fora dos limites demarcados pela Couraça do Apóstolos e pela Porta de Almedina.

Na década de 40 do séc. XX, a Alta foi alvo do maior crime urbanístico em Portugal, quando uma parte de si mesma foi totalmente demolida para dar lugar a novos edifícios, para que todo o ensino universitário ficasse concentrado nas imediações dos Gerais.

A tradição falou mais alto e a Alta, em vez de “cair”, alargou os seus limites.

<sup>1</sup> Tricana - a rapariga, a mulher, que vai à freguesa buscar o rol da roupa e a lava nas águas do mondego.

<sup>2</sup> Futrica - o marido da tricana.

Então, na década de 50 e 60, a zona da Alta era delimitada pelas colinas que se estenderam da Conchada ao Jardim Botânico, limitada a Norte e Nascente pela Praça da República e a Associação Académica de Coimbra e, a Sul pelos limites da Couraça e a Porta da Almedina.

Mais tarde, Coimbra alargou-se e, as faculdades deixaram de estar todas concentradas entre o Jardim Botânico e a Sé Velha.

Hoje em dia, os Pólos II e III encontram-se fora da Alta. É também nos dias que decorrem que, na Alta se pode encontrar uma mistura de vários tipos de serviços, habitação, cultura, espaços verdes e lazer.

### **3.2. Caracterização da Área em estudo**

A área de estudo ocorre sobre a zona da Alta de Coimbra, que tal como a Baixa, estão incluídas no seu centro histórico, usufruindo algumas características especiais como edifícios antigos e, edifícios de elevado valor arquitetónico e histórico.

A Alta de Coimbra teve uma perda significativa a nível da crise do comércio local (com a abertura de centros comerciais), a nível de degradação de edifícios por perdas de habitantes, envelhecimento da população, insegurança pública, etc. Nesta zona a população que mais se encontra são estudantes e pessoas idosas.

Alguns edifícios encontram-se bastante degradados mas, já existem alguns edifícios remodelados. Encontram-se ainda alguns edifícios devolutos e, outros com a permanência de pessoas idosas na qual se encontram de um modo geral destruídos.

A Alta de Coimbra encontra-se localizada sobre a margem direita do rio Mondego onde se depara uma área de sedimentação prolongada. Como já referido atrás, pode-se dizer que a importância desta foi logo reconhecida pelos primeiros povos que lá habitaram, onde se pensa ter existido um castelo, cuja localização era através de escarpas inclinadas e ásperas do lado do rio, e por um vale profundo que vai da Praça da República á Praça 8 de Maio.

A malha urbana apresenta uma morfologia própria, onde as ruas e os quarteirões são de carácter tradicional com dimensões e geometria diversificada, onde também se pode encontrar bastante variedade de comércio e prestação de serviços, em especial ao nível do piso térreo. Sendo esta zona uma forte atração turística, encontram-se alguns pontos de comércio relacionado com o turismo.

As ruas consideram-se estreitas e curvas, onde permite o acesso pedonal e o acesso ao trânsito em algumas ruas, verificando que, à passagem de um carro de bombeiros este passe mesmo à justa dificultando as suas manobras e, caso se encontrarem veículos estacionados na rua, o veículo dos bombeiros já não consegue a sua passagem.

É de salientar ainda que na zona das Universidades existe a saliência de alguns marcos, o que torna ainda mais complicado à passagem dos bombeiros. Existe ainda a zona do “Quebra-costas”, que é uma zona completa de escadas e onde permite apenas o acesso pedonal, ficando o trânsito apenas limitado e com alguma dificuldade ao largo que se encontra no início desta zona.



Figura 3.2 – Traçado das ruas da Alta de Coimbra

Na zona em estudo existem alguns monumentos históricos com elevado valor patrimonial, como por exemplo: Laboratório Químico, Associação Académica de Coimbra, Departamentos de Física e Química e de Matemática, as Faculdades de Medicina e de Letras, o Paço das escolas, a Biblioteca Geral, o arquivo da Universidade, a Sé Velha e a Sé Nova, o Jardim Botânico, alguns colégios, entre outros.

Talvez os locais de mais importância onde circula um maior número de pessoas (mais propriamente turistas), são o largo da Sé Velha e da Sé Nova, a zona das Universidades, incluído o Paço das Escolas e, o Jardim Botânico.

A área de estudo abrange uma área de aproximadamente 12 hectares, que como já foi referido anteriormente, é delimitada pelas colinas que se estenderam da Conchada ao Jardim Botânico, a Norte e Nascente limitada pela Praça da República e a Associação Académica de Coimbra e, a Sul pelos limites da Couraça e a Porta da Almedina [17,23].

Esta zona tem cerca de 400 edifícios, onde se podem encontrar edifícios residenciais, não residenciais e alguns já devolutos. Os habitantes dos edifícios residenciais são na maioria estudantes e algumas pessoas idosas. Os edifícios não residenciais são considerados mistos, uma grande variedade de comércio e serviços prestados, incluindo um grande número destinado à restauração (principalmente bares e cafés).

A zona de estudo desta dissertação abrange apenas a área dos edifícios da Alta, a Faculdade de Psicologia e alguns monumentos (como por exemplo, a Sé Velha), como se pode ver na delimitação da Figura 3.3. Desta área apenas foram realizados inquéritos a 25 edifícios, para posterior aplicação e análise dos Métodos Gretener e Arica.

Na envolvente da zona em estudo são 6 os pontos de ligação de tráfego mais importantes:

- Junção da Rua da Sofia com a Rua Olímpio Nicolau Fernandes;
- Junção entre a Couraça dos Apóstolos, a Rua de S. João e a Rua de S. Pedro;
- Intersecção da Rua de S. Pedro com a Rua do Arco da Traição e a Couraça de Lisboa;
- Intersecção da Avenida Emídio Navarro com a Rua Ferreira Borges;
- Junção entre a Rua Couraça da Estrela e Rua Ferreira Borges;
- Ligação entre a Couraça da Estrela e a Couraça de Lisboa.

Existem vários pontos de ligação pedonal, em que o que mais se destaca é:

- Junção entre a Rua Ferreira Borges e a Rua Visconde da Luz.



Figura 3.3 – Área de estudo delimitada com o nome de algumas ruas e monumentos

Nesta zona encontram-se algumas partes em recuperação, para a renovação social e urbana. Os objetivos principais desta recuperação é solucionar problemas relacionados com a recuperação de alguns edifícios, dos espaços comerciais, das infraestruturas urbanas, dos espaços e equipamentos públicos e, modernização do ambiente urbano.

As instituições envolvidas são a Câmara Municipal de Coimbra e o Gabinete do Centro Histórico de Coimbra.

### 3.3. Caracterização do edificado

#### 3.3.1. Conservação

O estado de conservação dos edifícios dos centros históricos é importante para travar o abandono destes, uma vez que os edifícios em bom estado contribuem para a permanência da população, contribuindo ainda para atrair nova população. No caso dos edifícios estarem em mau estado de conservação ou ruína, leva a que as pessoas vivam em más condições, insatisfeitas e por vezes obrigadas a deixar as suas casas [(Figueiredo, 2008), (Rodrigues, 2009)].

A avaliação do estado de conservação dos edifícios foi feita seguindo os seguintes critérios:

**Bom:** edifício em bom estado de conservação e utilização;

**Médio:** edifício com necessidade de obras de manutenção, nomeadamente pinturas, pequenas reparações e/ou limpeza em fachadas, empenas e coberturas;

**Mau:** edifício com sinais de degradação ao nível das infraestruturas, acabamentos, vãos, caixilharias e pinturas, apresentando necessidade de reparações profundas nas alvenarias, coberturas e infraestruturas;

**Ruína:** edifício que não pode ser utilizado por questões de segurança e salubridade.

O Gabinete do Centro Histórico de Coimbra efetuou em 2002, um levantamento de todos os imóveis da Alta de Coimbra para saber qual o seu estado de conservação e, em 2002 foram estes os resultados obtidos [22]:

Quadro 3.1 – Estado de Conservação dos edifícios em 2002 [22]

NÍVEL DE CONSERVAÇÃO	Nº DE EDIFÍCIOS	(%)
Bom	148	35,5%
Razoável	133	31,9%
Mau	114	27,3%
Em Obras	2	0,5%
Terreno para construção	2	0,5%
Em ruínas	18	4,3%

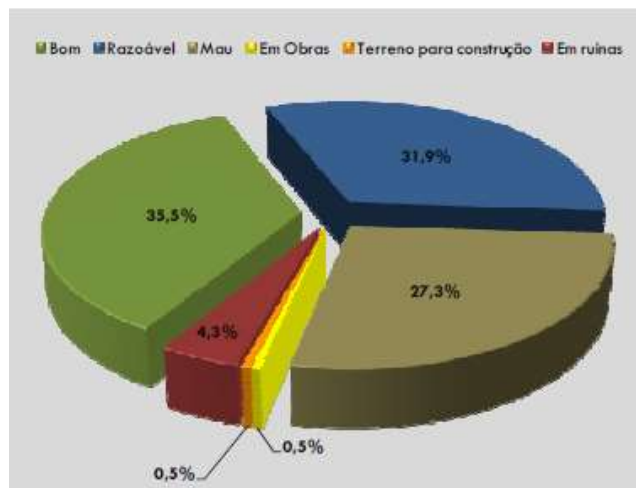


Gráfico 3.1 – Estado de Conservação dos edifícios em 2002 [22]

No ano de 2010 foi feito outro levantamento onde se obtiveram os seguintes resultados:

Quadro 3.2 – Estado de Conservação dos edifícios em 2010 [22]

NÍVEL DE CONSERVAÇÃO	Nº DE EDIFÍCIOS	(%)
Bom	235	56,2%
Razoável	81	19,4%
Mau	78	18,7%
Em Obras	13	3,1%
Terreno para construção	1	0,2%
Em ruínas	10	2,4%

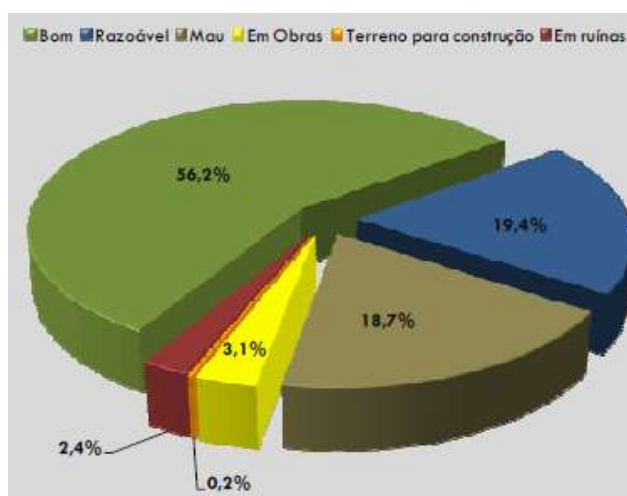


Gráfico 3.2 – Estado de Conservação dos edifícios em 2010 [22]

Através da análise das tabelas anteriores, verificou-se uma evolução bastante positiva relativamente aos imóveis em bom estado de conservação. Comparando os valores de 2002 com os de 2010, o aumento dos imóveis em bom estado de conservação foi de 20,7%. No gráfico seguinte pode-se observar tal evolução.

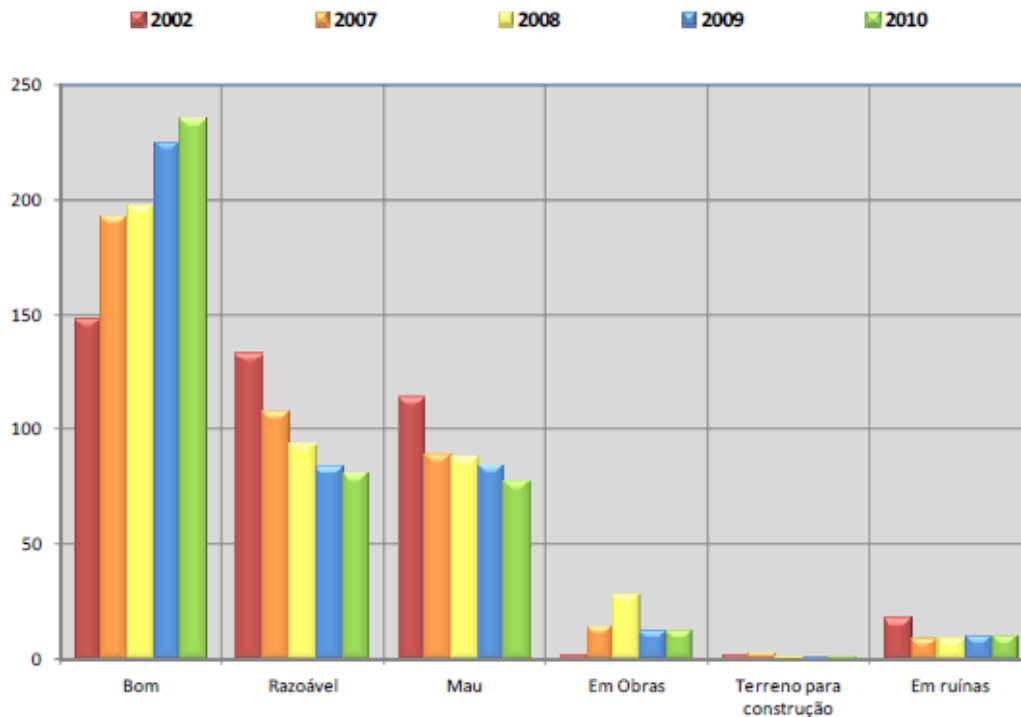


Gráfico 3.3 – Evolução do Estado de Conservação dos edifícios entre 2002 e 2010 [22]

### 3.3.2. Ocupação

Na área em estudo podemos encontrar edifícios devolutos, residenciais e mistos, nestes últimos, o rés-de-chão é destinado ao comércio ou serviços.

As Figuras seguintes apresentam dois tipos de edifícios com utilização diferente.



Figura 3.4 – Edifício misto com restauração no rés-de-chão; edifício residencial

### 3.3.3. Sistemas construtivos

A maioria dos edifícios são constituídos por fachadas em alvenaria de pedra e onde são apoiados os pavimentos de madeira. A estes pavimentos considera-se pavimentos tradicionais, pois são compostos por vigados e soalhos. Ainda relativamente às fachadas principais, estas são rebocadas e pintadas.

As paredes interiores, geralmente, são também em madeira, sendo que em alguns edifícios remodelados recentemente podem já ser em tijolo. No caso dos edifícios remodelados, as paredes exteriores mantêm-se á mesma em alvenaria de pedra.

As caixilharias das janelas são normalmente em madeira e, os vidros são simples.

Relativamente às coberturas, estas são em madeira e inclinadas com várias águas consoante a geometria dos edifícios.

A maioria dos edifícios possuem as infraestruturas básicas, nomeadamente, redes de abastecimento de água, drenagem de águas residuais e pluviais e, de eletricidade.

Apesar de haver já alguns edifícios remodelados, de uma forma muito geral, a maioria dos edifícios encontram-se em estado de degradação, incluindo as respetivas instalações elétricas e de gás. Em alguns edifícios mais recentes já não se encontram instalações de gás, mas sim tudo a eletricidade.

É de referir também que muitos dos edifícios da Alta possuem um compartimento/sótão destinado a arrumação, na qual se pode encontrar de tudo um pouco, principalmente se for o caso de repúblicas de estudantes.



Figura 3.5 – Vista de uma fachada; cobertura em madeira; caixilharias das janelas em madeira; compartimentação de arrumação

### 3.3.4. Volumetria do edificado

A área em estudo corresponde a uma malha essencialmente de ruas irregulares e curvas, com quarteirões adaptados à morfologia do terreno e aos traçados.

Os edifícios coincidem com o limite do lote, de forma estreita e alongada, que por vezes, deixam as traseiras livres de construção. É nestes espaços não edificados, que por vezes surgem pequenos anexos de apoio à habitação, surgem também áreas associadas à produção agrícola (chamadas as hortinhas) e, áreas onde se encontram animais de estimação.

Os edifícios são na maioria dos casos entre 3 a 4 pisos, podendo variar entre mais ou menos um.

A volumetria foi crescendo ao longo dos séculos mas sempre condicionada pelas muralhas da Alta de Coimbra. Sendo possível distinguir dois tipos de volumetria:

O primeiro na colina virada a Norte e Noroeste, onde apresenta diferentes tipologias no traçado, embora a situação topográfica seja semelhante. A existência de escadas em vários lances é apresentada como “a solução técnica adotada para vencer o declive”. Toda a área a Norte apresenta uma constituição própria não só nos espaços de circulação ou construídos, como ainda, a existência de um maior número de espaços verdes.

Relativamente ao segundo tipo de volumetria, na encosta a Sul e Sudeste, existe uma volumetria de escadas e ruelas estreitas e desalinhasadas, que em regra terminam em becos.

Existem ainda três eixos importantes nesta área, dois partem do Largo da Sé Velha e, o terceiro liga a Porta de Almedina à Porta de Belcouce. Estes eixos permitem estabelecer linhas de penetração segundo as curvas de nível para as três principais portas da cidade.

Relativamente ao pé direito, este vai variando entre as várias construções, correspondendo em alguns casos a uma loja no rés-de-chão, o que por vezes nestes casos, torna o pé direito mais alto.

É de salientar que em muitas destas ruas existe uma aproximação entre fachadas de edifícios, tendo como principais problemas a falta de iluminação natural e a salubridade das edificações, sendo este um aspeto que confere uma identidade única ao local.



Figura 3.6 – Ruas estreitas e alguns lances de escadas

### 3.4. Declaração da Unesco de Património Mundial

Foi em 22 de Junho de 2013 que a Universidade de Coimbra, a Alta e a Rua da Sofia foram integradas na lista do Património Mundial da UNESCO, resultando de 35,5 hectares de área classificada, acolhendo 4 freguesias (São Bartolomeu, Sé Nova, Sé Velha e Santa Cruz) [19].

A classificação na UNESCO diz respeito ao edificado da cidade mas também a uma dimensão imaterial, sendo justificada pela Universidade de Coimbra como construtora e divulgadora da língua e cultura portuguesas.

A UNESCO seguiu três critérios e dezassete atributos que justificaram a sua classificação como Património Mundial. Estes critérios e atributos encontram-se no Anexo 5 – Folha 1.

### 3.5. Monumentos/edifícios classificados pela Unesco na cidade de Coimbra

De seguida faz-se referência aos monumentos e edifícios que foram oficialmente integrados na lista do Património Mundial da UNESCO, bem como a sua localização num respetivo mapa, como representa a Figura 3.7 [24].

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1 – Paço das Escolas         | 17 – Departamento de Física e Química      |
| 2 – Colégio de Jesus         | 18 – Departamento de Matemática            |
| 3 – Real Colégio das Artes   | 19 – Associação Académica de Coimbra       |
| 4 – Colégio de São Jerónimo  | 20 – Jardim Botânico                       |
| 5 – Colégio de São Bento     | 21 – Antigo colégio das Artes - Inquisição |
| 6 – Colégio da Trindade      | 22 – Colégio do Espírito Santo             |
| 7 – Colégio da Pedreira      | 23 – Colégio do Cramo                      |
| 8 – Colégio de Santa Rita    | 24 – Colégio da Graça                      |
| 9 – Imprensa da Universidade | 25 – Colégio de São Pedro                  |
| 10 – Laboratório Químico     | 26 – Colégio de São Tomas                  |
| 11 – Casa dos Melos          | 27 – Colégio de São Boaventura             |
| 12 – Casa das Caldeiras      | 28 – Palácio de Sub-Ripas                  |
| 13 – Faculdade de Letras     | 29 – Colégio de Santo Agostinho            |
| 14 – Biblioteca Geral        | 30 – Sé Velha de Coimbra                   |
| 15 – Arquivo da Universidade | 31 – Mosteiro de Santa Cruz                |
| 16 – Faculdade de Medicina   |  |



Figura 3.7 – Localização dos monumentos classificados pela UNESCO [24]

## 4. RISCO DE INCÊNDIO NO CENTRO URBANO DE COIMBRA

Neste capítulo serão analisados os vários riscos associados ao incêndio, as formas de desenvolvimento e propagação no edificado, bem como os fatores que intervêm na eficácia do combate ao incêndio (Rodrigues, 2009).

Em termos de segurança ao incêndio, foram definidos os seguintes grupos:

- Riscos associados ao eclodir do incêndio;
- Riscos associados ao desenvolvimento e propagação do incêndio no edifício;
- Riscos associados ao desenvolvimento e propagação do incêndio entre edifícios;
- Riscos associados à evacuação do edifício;
- Intervenção da intervenção no combate ao incêndio.

### 4.1. Riscos associados ao eclodir do incêndio

#### 4.1.1. Ao nível urbano

##### 4.1.1.1. Morfologia urbana

A Alta de Coimbra apresenta uma grande densidade de edificações com afastamentos pequenos entre eles, incluindo ruas estreitas, assim como uma degradação acentuada do estado de conservação de muitos dos edifícios, havendo maior possibilidade de deflagração de incêndio.

A característica do relevo da Alta de Coimbra faz com que os arruamentos tenham alguns desníveis, resultando assim de volumetrias diferentes de edifícios.

Na grande maioria dos casos, a comunicação entre os espaços faz-se pelo patamar da própria escada comum dos diferentes pisos.

Ultimamente, através da SRU e dos próprios proprietários, tem-se verificado a reabilitação de alguns edifícios, sendo que alguns são apenas reabilitados pelo interior.



Figura 4.1 – Edifício reabilitado; edifício degradado

#### 4.1.1.2. Funções e usos

Na Alta de Coimbra, como já referido anteriormente, existem edifícios mistos, onde é possível encontrar habitação, serviços e comércio, e existem também edifícios destinados apenas à habitação.

Normalmente, nestes tipos de edifícios encontra-se quase sempre um piso superior, ou um compartimento, que habitualmente é utilizado como armazém (no caso de comércio ou serviço), ou sótão (no caso de habitação), onde é amontoado todo o tipo de material aumentando assim a carga de incêndio.



Figura 4.2 – Sótão de um edifício

Estes sítios, principalmente os compartimentos que se destinam a armazém, como só estão ocupados durante cerca de um terço dia e não existe qualquer tipo de ocupação durante o fim-de-semana, vai dificultar uma deteção de qualquer foco de incêndio, podendo levar à sua propagação.

Na Alta de Coimbra é frequente encontrar também edifícios devolutos, o que por vezes pode levar ao início de um incêndio por falta de conservação das instalações elétricas.

#### 4.1.1.3. Infraestruturas urbanas

Relativamente às redes de infraestruturas urbanas, temos as redes de gás e as redes elétricas.

No que diz respeito às redes de gás, são redes públicas, projetadas e executadas de forma enterrada na via pública, pela entidade responsável pelo fornecimento, até à rede privada de cada edifício, sendo, a partir deste ponto da responsabilidade do utilizador da instalação predial.

Em alguns casos, mesmo quando esta rede existe, ainda se verifica a existência de muitos edifícios sem a respetiva coluna de distribuição domiciliária instalada. Esta situação ocorre porque o proprietário, ou os moradores, não tem recursos financeiros ou não manifestam interesse na sua instalação, pelo que muitos moradores destas zonas antigas recorrem ainda a

garrafas de gás como solução de abastecimento domiciliário, sendo possível encontrar edifícios que já não recorram a garrafas de gás, mas sim à eletricidade.

Relativamente às redes elétricas, são redes públicas, efetuadas em muitos casos por cablagens instaladas no exterior, sobre os arruamentos e nas fachadas dos edifícios, completamente desprotegidas e bastante destrutivas da imagem urbana.



Figura 4.3 – Edifício que recorre à eletricidade (em vez de gás); Instalações elétricas nas fachadas

#### **4.1.2. Ao nível do edifício**

##### **4.1.2.1. Materiais de construção**

Os materiais utilizados nos elementos estruturais (lajes, vigas, pilares, paredes resistentes e fundações) são fundamentais para a sustentação da estrutura, assim deverão ser sempre que possível da classe de reação ao fogo M0, ou seja, materiais não combustíveis.

Não existem riscos de incêndio associados à utilização de elementos estruturais constituídos com pedra natural, produtos cerâmicos ou mesmo betão, o mesmo já não se verifica com o aço.

Como já referido atrás, os edifícios da zona em estudo apresentam quase sempre fachadas em pedra e, coberturas, pavimentos e escadas em madeira, sendo poucos os edifícios que apresentam paredes interiores em tijolo, por já se encontrarem reabilitadas.

A madeira apresenta classes de reação ao fogo M3 ou M4 dependendo de vários fatores, como a sua densidade e o facto de ser ou não resinosa, assim na zona em estudo o interior dos edifícios é de fácil propagação de incêndio.

Para evitar estes incêndios, devia evitar-se materiais de revestimento que apresentam maior risco de incêndio, por exemplo: a madeira, as tintas, os vernizes, o papel colado ou tecidos sintéticos. O que acontece muitas vezes é que são estes os materiais mais utilizados.

Os elementos de decoração, como por exemplo, cortinados e cortinas, são maioritariamente constituídos por tecidos de pequena espessura que facilmente são inflamáveis, apresentando um risco acrescido de incêndio.

Quanto aos elementos de mobiliário constituídos de madeira envernizada, são especialmente perigosos quando localizados em caminhos de evacuação.



Figura 4.4 – Edifícios com elementos de decoração (cortinados)

#### 4.1.2.2. Elementos de construção

A estrutura resistente dos edifícios deve exibir características de resistência ao fogo que permitam manter as suas propriedades durante o tempo necessário à evacuação dos ocupantes e, ao combate de um eventual incêndio. Sendo que a resistência ao fogo de elementos resistentes, normalmente, depende da altura do edifício.

As paredes exteriores garantem, normalmente os valores mínimos exigidos, por serem construídas à base de pedra, mas o mesmo não acontece habitualmente com as interiores, por serem construídas com elementos à base de madeira. Estas paredes, para edifícios entre 3 a 7 pisos devem apresentar como valores mínimos de resistência ao fogo um CF 60, quando a separação interior separa espaços com o mesmo tipo de ocupação e, um CF 90 quando é separação entre edifícios distintos. Quando a separação é para diferentes tipos de ocupação se for separação interior é CF 90 e, se for separação entre edifícios distintos é um CF 120.

Os elementos estruturais que apresentam um maior risco de deflagração são os pavimentos, por serem habitualmente executados em madeira. Estes, para cumprir os valores mínimos de resistência ao fogo devem ser de CF 60, quando separam espaços com o mesmo tipo de ocupação e, CF 90 quando separam espaços com diferentes tipos de ocupação, isto quando se aplica a edifícios com mais de 3 pisos e menos de 7 pisos.

Os elementos constituintes da estrutura resistente da cobertura devem apresentar uma classe de resistência ao fogo de pelo menos EF 30, para edifício até 28 m e, EF 60 para edifícios com altura superior.

#### 4.1.2.3. Instalações técnicas

Nas instalações elétricas são inseridas as instalações de gás, as elétricas e as de aquecimento.

As de gás podem efetuar a sua alimentação através de gás canalizado, garrafas de gás ou reservatórios de gás. No caso deste estudo, verifica-se que muitos edifícios ainda recorrem a garrafas de gás, havendo poucas com gás canalizado e, existem já pessoas a optarem por ter tudo a eletricidade.

Quando se utilizam garrafas de gás junto dos queimadores de combustíveis, estas devem estar afastadas das chamas 1,5 m, no mínimo, e 0,4 m de interruptores elétricos. Tendo atenção, que não se devem colocar garrafas de gás em arrecadações ou locais com fraca ventilação.

O controlo do estado dos queimadores e das canalizações não é certamente efetuada regularmente e, por isso, a probabilidade de existir riscos de incêndio é muito elevada, já que as combustões podem ocorrer em condições deficientes ou as canalizações podem apresentar fugas de gás devido ao seu envelhecimento.



Figura 4.5 – Localização das garrafas de gás na cozinha, junto do fogão

Relativamente às instalações elétricas, na Alta de Coimbra, existem edifícios com instalações elétricas muito degradadas e sem proteção, apresentado já um mau funcionamento.

As instalações elétricas representam, muito provavelmente, o maior perigo para a deflagração de um incêndio nas zonas urbanas antigas.

No que diz respeito às instalações de aquecimento, estas apresentam riscos de incêndio idênticas às instalações elétricas, porque são potenciais fontes de ignição de uma combustão.

Os sistemas de aquecimento mais utilizados são as lareiras, os aquecedores elétricos e os aquecedores com garrafas de gás.

Nas lareiras há o perigo de incêndio nas chaminés pelo facto dos seus proprietários não efetuarem a sua limpeza.

Nos aquecedores elétricos, o risco mais gravoso é no caso dos equipamentos de resistência, quando em contacto com materiais combustíveis.

#### **4.1.2.4. Armazenamento de lixo**

Nas ruas da Alta de Coimbra, recorre-se à utilização de contentores plásticos para armazenamento e acumulação de lixo doméstico, para posterior recolha pelos serviços. Estes contentores por norma encontram-se junto dos espaços comuns ou no interior dos fogos, sendo estes locais de possível deflagração de incêndio.

#### **4.1.2.5. Estado de limpeza do edifício**

O estado de limpeza dos edifícios influencia o risco de propagação de um possível foco de incêndio.

Nos edifícios antigos, em que as coberturas são de madeira e, quando o desvão é aproveitado para sótão, constituem-se espaços de elevado risco de incêndio devido às cargas térmicas existentes.

A existência dos materiais depositados no sótão ou noutro compartimento destinado à arrumação podem contribuir para o início do fogo, bem como a sua propagação.

#### **4.1.2.6. Execução de determinados trabalhos**

Existem determinados trabalhos de remodelação e reabilitação que estão associados às causas dos incêndios.

Em edifícios cujas estruturas são madeira e os materiais de revestimentos inflamáveis, ao menor descuido pode provocar a deflagração de um incêndio, nomeadamente se forem trabalhos de soldadura.

### **4.1.3. Envolvente ao edifício**

#### **4.1.3.1. Limpeza e desobstrução da zona envolvente do edifício**

A limpeza da envolvente dos edifícios é mais umas das formas de prevenção na ocorrência de um incêndio.

Os acrescentos às construções são relativamente frequentes nas áreas urbanas antigas. Estes acrescentos são normalmente executados com materiais leves e combustíveis, como a madeira, contribuindo assim para um acréscimo do risco de deflagração do incêndio, contribuindo também para a dificuldade da evacuação dos ocupantes, bem como o acesso dos bombeiros.

## **4.2. Riscos associados ao desenvolvimento e propagação do incêndio no edifício**

### **4.2.1. Desenvolvimento e propagação do incêndio pelo exterior**

A propagação de um incêndio pelo exterior ocorre normalmente através da fachada e pela quebra dos vidros dos vãos, em consequência das elevadas temperaturas. Sendo possível

verificar-se um mecanismo de propagação vertical devido à transferência de calor por convecção e radiação, provocado pelas chamas e gases quente.

As chamas têm tendência a encurvar formando um arco sobre a fachada, atravessando o edifício através de uma outra abertura situada a cota superior. Daí ser obrigatório em edifício novos de fachada tradicional o afastamento mínimo de 1,10 m entre vãos sobrepostos, situados em pisos sucessivos.

#### **4.2.2. Desenvolvimento e propagação do incêndio pelo interior**

##### **4.2.2.1. Através das paredes e pavimentos de separação**

Num compartimento fechado quando ocorre um incêndio, existe a libertação de fumos e gases quentes que se deslocam com movimentos ascendentes. Estes gases quentes acumulam-se junto ao teto na vertical do foco de incêndio e, à medida que a quantidade aumenta, espalham-se horizontalmente ao longo do teto.

O desenvolvimento e propagação de um incêndio desde um local a outros locais são fortemente condicionados pela localização da origem de incêndio no compartimento e, pela natureza dos revestimentos do teto ou paredes.

A rapidez e a facilidade de propagação de um incêndio são fortemente influenciadas pelo tipo de matérias que constituem e revestem as paredes e os tetos do espaço onde se deu o início do incêndio.

Nas situações em que as chamas e os gases quentes não atingem o teto para que se dê a inflamabilidade desses revestimentos, então o pavimento pode ter uma influência decisiva na propagação do incêndio. Os incêndios com este tipo de propagação apresentam uma maior probabilidade de extinção, a não ser que exista um conjunto de fatores que facilitem o incêndio.

##### **4.2.2.2. Através das Comunicações Horizontais Comuns (CHC)**

A compartimentação corta-fogo das CHC nem sempre garante a proteção mínima desejada para que seja garantida a evacuação das pessoas ou, da intervenção dos bombeiros para que o incêndio fique restringido ao local de eclosão.

A passagem de um incêndio que deflagrou de um espaço para as CHC é geralmente feita através de uma porta que não se encontra fechada, ou não apresenta a resistência ao fogo desejada.

##### **4.2.2.3. Através das Comunicações Verticais Comuns (CVC)**

Nos edifícios da Alta de Coimbra, as CVC não são enclausuradas, pelo que a ligação das CHC é feita diretamente com as caixas de escadas, sem qualquer tipo de compartimentação corta-fogo. Quando ocorre a passagem de um incêndio para a CHC rapidamente este chega à caixa de escadas, provocando a impossibilidade de utilizar este caminho com fuga.

#### **4.2.2.4. Através de redes técnicas**

As diferentes tubagens e condutas, que constituem a rede técnica de um edifício, podem desempenhar um papel extremamente importante na propagação do incêndio a outros níveis do edifício, especialmente se não estiverem devidamente executadas e protegidas.

### **4.3. Riscos associados ao desenvolvimento e propagação do incêndio entre edifícios**

#### **4.3.1. Entre edifícios adjacentes**

##### **4.3.1.1. Através de paredes de separação entre edifícios**

As paredes de separação entre edifícios deviam oferecer uma adequada estanquicidade à passagem das chamas e gases quentes para dificultar a propagação de incêndio, o que muitas das vezes não acontece.

##### **4.3.1.2. Através de coberturas**

As estruturas de suporte das coberturas são constituídas por elementos de madeira.

O revestimento exterior da cobertura, para evitar a propagação de incêndio deve ser feito com materiais da classe de reação ao fogo M0, por exemplo, a aplicação da telha cerâmica.

##### **4.3.1.3. Através de aberturas para saguões**

O desenvolvimento e propagação do incêndio entre edifícios adjacentes podem ocorrer através de aberturas existentes nos saguões, se a distância entre estas não for suficientemente grande, o que se verifica muitas vezes na Alta de Coimbra.

#### **4.3.2. Entre edifícios em confronto**

A propagação do incêndio entre edifícios em confronto deve-se basicamente à transmissão de calor por radiação, sobretudo a partir das janelas e portas existentes na fachada do edifício em chamas. A propagação também se pode fazer por ação direta das chamas e, por projeção de faúlhas.

Existem também alguns fatores que contribuem para esta propagação, como por exemplo, a carga de incêndio do edifício onde ocorre o incêndio; as dimensões e número de aberturas do edifício onde ocorre o incêndio; a distância entre fachadas de edifícios em confronto com o edifício onde ocorre o incêndio; o tipo de revestimentos, de caixilharias e restantes elementos de cerramento dos vãos.



Figura 4.6 – Edifícios em confronto muito próximo

#### **4.4. Riscos associados à evacuação do edifício**

##### **4.4.1. Organização dos espaços interiores**

Um princípio básico da segurança contra incêndio é que a organização dos espaços interiores não deve comprometer a segurança dos ocupantes numa situação de incêndio.

A necessidade de uma adequada organização interior encontra-se muitas vezes, com a estreiteza dos espaços, o que faz com que os proprietários utilizem esses espaços como arrumos, podendo deste modo, comprometer a evacuação dessas zonas.

##### **4.4.2. Ligação entre a porta de saída/entrada e as circulações comuns**

As portas existentes ao longo dos caminhos de evacuação devem abrir no sentido da evacuação, exceto as portas principais que podem abrir no sentido de entrada do edifício, por uma questão de segurança das pessoas que circulam nos passeios.

Existe uma elevada percentagem de edifícios em que a ligação entre o fogo e as circulações horizontais comuns se limita a um pequeno patamar, não existindo corredor.

##### **4.4.3. Ligação entre corredores e escadas**

Na maior parte dos edifícios (ou quase todos) não existe corredor, ou este, limita-se a um pequeno patamar junto da porta dos fogos, impossibilitando portanto, o enclausuramento da escada.

##### **4.4.4. Escadas**

As escadas deste tipo de edifícios são com inclinações muito acentuadas e largura reduzida, as condições de evacuação.

#### **4.4.5. Ligação entre átrio de entrada do edifício e as escadas comuns**

Existe uma elevada percentagem de edifícios que se verifica que não existe átrio de entrada, não podendo ocorrer qualquer espécie de separação através de porta entre este e as escadas comuns.

#### **4.4.6. Distâncias máximas a percorrer**

Verifica-se que, dada a pequena dimensão dos espaços, as distâncias máximas a percorrer não são um problema na evacuação do edifício, em caso de incêndio, muito menos quando existem saídas alternativas.

Contudo, no caso dos edifícios com grande desenvolvimento em profundidade, as distâncias a percorrer para atingir a porta de saída ou uma escada protegida podem ser elevadas.

#### **4.4.7. Largura dos caminhos de evacuação**

A largura das vias de evacuação é insuficiente para permitir uma adequada evacuação numa situação de emergência, sendo de referir que existem edifícios com inúmeras obstruções nas vias de evacuação.

#### **4.4.8. Controlo de fumo nos caminhos de evacuação**

As condições de temperatura, radiação, visibilidade e a concentração de gases tóxicos têm um papel fundamental no desenvolvimento de uma operação de evacuação.

Na zona em estudo verifica-se uma ausência de sistemas de controlo de fumos, na qual deveria existir, principalmente nas escadas e corredores.

### **4.5. Eficácia da intervenção no combate ao incêndio**

#### **4.5.1. Fases de evolução do incêndio em que existe intervenção de bombeiros**

Quando ocorre um incêndio quanto mais cedo for dado o alarme dos moradores e o alerta aos bombeiros, mais rápida será a sua extinção. Esta situação nem sempre acontece porque as zonas em causa são habitualmente, habitadas por pessoas idosas, ou por edifícios ocupados por comércio (apenas permanência de pessoas durante o dia) ou, então edifícios devolutos.

#### **4.5.2. Acessibilidades**

##### **4.5.2.1. Equipamento adequado às características morfológicas do local**

Face à morfologia urbana, que se caracteriza principalmente por arruamentos de largura reduzida, o acesso dos bombeiros é extremamente difícil, apesar de ser possível a sua passagem, é necessário ter cuidado devido á largura das ruas.

#### **4.5.2.2. Estacionamento**

O facto de as ruas serem estreitas leva a que haja alguma dificuldade em estacionar as viaturas, que por vezes, acabam por fazê-lo em locais inadequados que poderão criar muitos problemas à passagem das viaturas dos bombeiros, bem como ao combate ao incêndio.

#### **4.5.2.3. Desobstrução dos passeios**

Normalmente, os passeios são ocupados com algum equipamento e mobiliário urbano, nomeadamente, marcos de água, candeeiros, bancos, árvores, contentores do lixo, etc., o que por vezes dificulta a passagem ou a manobra das viaturas dos bombeiros.

#### **4.5.3. Meios de combate ao incêndio**

##### **4.5.3.1. Ao nível do edificado**

O maior problema a este nível recai sobre os edifícios mais altos, localizados em zonas onde os veículos dos bombeiros não conseguem chegar, então para combaterem o incêndio têm de utilizar meios manuais e portáteis, como por exemplo, escadas e laços, traduzindo-se numa maior dificuldade para as operações de socorro.

##### **4.5.3.2. Ao nível do espaço urbano**

Os meios de combate ao incêndio existentes ao nível do espaço urbano são na maioria das situações muito insuficientes, podendo haver graves problemas no caso em que não é possível o acesso das viaturas dos bombeiros.

No caso da Alta de Coimbra, verifica-se que poderiam existir mais hidrantes exteriores e, verificou-se também que alguns deles deveriam ser reparados por não estarem em boas condições.

#### **4.5.4. Intervenção dos moradores**

Os moradores devem dar o alarme aos bombeiros o mais rápido possível, podendo também ajudar o combate ao incêndio nas medidas de primeira intervenção. Sendo que, alguns moradores destes locais são, habitualmente, muito pouco sensíveis ao modo de atuar no caso de um incêndio, resultando na maior parte das vezes em situações de alarmismo que só prejudicam as ações de combate.

## 5. MÉTODOS DE ANÁLISE DE RISCO DE INCÊNDIO

### 5.1. Método de Gretener

O método de Gretener foi criado pelo Eng.º Max Gretener na década de 60 na Suíça, tendo como objetivo quantificar o risco de incêndio e a segurança contra incêndio. É um dos métodos mais utilizados devido à sua fácil utilização e ao seu carácter abrangente, bem como pelo seu reconhecimento e aceitação por parte das autoridades, seguradoras e entidades políticas (Lemos e Neves, 2004).

Baseia-se na utilização de fórmulas matemáticas integradas com a utilização de tabelas e dados. Permite avaliar e comparar o nível do risco de incêndio de diferentes elementos do edifício, ordenando, combinando e acumulando alternativas aplicadas até a obtenção do nível de segurança desejado.

Este método assenta no pressuposto que são observadas as medidas gerais de segurança, tais como distâncias de segurança entre edifícios vizinhos, vias de acesso para viaturas de socorro, instalações técnicas em boas condições, medidas de proteção das pessoas como saídas de evacuação, iluminação e sinalização de segurança.

Pode aplicar-se a todo o edifício ou apenas a uma parte dele, constituindo um compartimento ou compartimentos de incêndio.

Para obter um valor de segurança contra incêndio ( $\gamma$ ), terá de se verificar que este valor “ $\gamma$ ” será superior ou igual a um.

#### 5.1.1. Tipos de Edifícios

O método presume a caracterização dos edifícios em função da propagação de um incêndio, considerando três tipos diferentes de edifícios, que podem ser do tipo V, G e Z.

**Edifício Tipo V** – são construções de grande volume, facilitando a propagação horizontal e vertical do incêndio. Significando então que o elemento de separação entre pisos não tem qualquer resistência ao fogo, daí a propagação vertical ser facilitada.

**Edifício Tipo G** – construções de grandes superfícies, permitindo a propagação horizontal do incêndio, mas não vertical, pelo facto dos pisos serem construídos em elementos resistentes ao fogo.

**Edifícios Tipo Z** – são construções em células, que dificultam e limitam a propagação horizontal e vertical do incêndio, estas células são isoláveis e com área inferior a 200 m<sup>2</sup>.

#### 5.1.2. Perigo Potencial (P)

O perigo potencial (P) é obtido pelo produto dos perigos potenciais inerentes ao conteúdo do edifício e, pelos perigos potenciais inerentes ao tipo de construção.

Os perigos potenciais inerentes ao conteúdo do edifício são os equipamentos mobiliários e todos os materiais que determinam o desenvolvimento do incêndio. Os fatores são:

**1) Carga de incêndio mobiliária ( $Q_m$ ), fator “q”**

A carga de incêndio mobiliária refere-se à quantidade total de carga combustível existente na superfície do compartimento e, compreende a quantidade total de calor libertado devido à sua combustão. As áreas do compartimento de incêndio são expressas em  $MJ/m^2$ .

A carga de incêndio mobiliária nos edifícios do tipo G e Z determina-se por cada um dos andares, para os edifícios do tipo V, soma-se a carga de incêndio de todos os andares, referindo-se ao andar que tem maior área.

Quando os usos são indefinidos e os materiais misturados, o valor de  $Q_m$  é calculado através da tabela de cargas de incêndio mobiliárias que se encontra no Anexo 5 – Folha 2, mas o fator “q” é determinado através da tabela 3.1 do Anexo 5 – Folha 3. Caso os usos e os materiais sejam definidos o valor  $Q_m$  é o indicado na tabela do Anexo 5 – Folha 2.

**2) Combustibilidade – grau de perigo ( $F_e$ ), fator “c”**

Este fator indica a inflamabilidade e a velocidade de combustão dos materiais considerados.

Os graus de combustibilidade estão divididos em 6 categorias, correspondentes aos materiais sólidos, gasosos e líquidos, de acordo com a tabela 3.2 do Anexo 5 – Folha 3.

Os materiais que contribuírem no mínimo com 10% de  $Q_m$  considera-se o maior valor de “c”.

**3) Perigo de fumos ( $F_u$ ), fator “r”**

Este fator indica o fumo intenso que os materiais desenvolvem, prejudicando assim o combate e a evacuação.

Os materiais que contribuírem no mínimo com 10% de  $Q_m$  considera-se o maior valor de “r”, de acordo com a tabela 3.3 do Anexo 5 – Folha 3.

Exceto, se existirem materiais bastante fumígenos, embora a sua participação seja inferior a 10%, deve-se considerar  $r = 1,1$ .

**4) Perigo de corrosão/toxicidade ( $C_o$ ), fator “k”**

O fator “k” indica os materiais que ardem produzindo quantidades de gases corrosivas e tóxicos (venenosos).

Mais uma vez, todos os materiais que contribuírem com pelo menos 10% de  $Q_m$ , considera-se aquele que tiver maior valor de “k”, conforme a tabela 3.4 do Anexo 5 – Folha 3.

Exceto, se existirem materiais com elevado perigo de corrosão ou toxicidade, embora a sua participação seja inferior a 10%, deve-se considerar  $k = 1,1$ .

Os perigos potenciais inerentes ao tipo de construção tem a ver com a estrutura, pavimento, fachada e cobertura, tendo em conta também o nível do andar, a área do local e a altura útil do local. Os fatores destes perigos são:

### 5) Carga de incêndio imobiliária ( $Q_i$ ), fator “i”

Este termo considera a parte combustível da construção dos edifícios bem como a sua propagação, quer a nível de estrutura, pavimentos e até mesmo fachadas.

Assim, a combustibilidade da estrutura resistente, dos elementos de fachada e das camadas de isolamento combustíveis dos tetos, determinam o valor de  $Q_i$ , de acordo com a tabela 3.5 do Anexo 5 – Folha 3.

### 6) Nível do andar ou altura útil do local (E), fator “e”

Este fator depende das dificuldades de fuga das pessoas que ocupam o edifício e da atuação dos bombeiros, no caso de edifícios com mais de um andar. Caso exista apenas um andar, este fator depende da altura útil do local e, da carga de incêndio mobiliária presente no local que vai contribuir para a propagação do incêndio.

Para determinar o fator “e”, existem três hipóteses:

- Edifício com vários andares – para os edifícios do tipo G e Z, o valor do fator “e” é determinado na tabela 3.6 do Anexo 5 – Folha 3 e, para os edifícios do tipo V este fator é o valor mais elevado do conjunto dos andares que comunicam entre si.
- Edifícios de apenas um piso – o fator “e” determina-se em função da altura útil do local, conforme a tabela 3.7 do Anexo 5 – Folha 3.
- Pisos enterrados – o fator “e” determina-se através da diferença entre a cota do caminho de acesso e a cota do pavimento da cave considerada, de acordo com a tabela 3.8 do Anexo 5 – Folha 3.

### 7) Amplidão dos compartimentos de incêndio, fator “g”

O fator “g” calcula a probabilidade de propagação horizontal de um incêndio em função da relação comprimento/largura do compartimento de incêndio.

Quanto maiores forem as dimensões do compartimento de incêndio, mais difícil se torna o combate ao incêndio e o acesso dos bombeiros.

Os valores deste fator estão representados em função da superfície do compartimento de incêndio  $AB = l \times b$ , bem como a relação comprimento/largura do compartimento de incêndio  $l/b$ , como indica a tabela 3.9 do Anexo 5 – Folha 3.

Existem exceções á relação  $l/b$ , que são:

- Compartimentos de incêndio em cave;
- Compartimentos de incêndio interiores em rés/chão e do 1º andar ao 7º andar;

- Compartimentos de incêndio a partir do 8º andar, inclusive;
- Compartimentos de incêndio sem janelas no rés-do-chão ou nos andares superiores.

Para os edifícios do tipo V toma-se o andar com maior superfície.

### 5.1.3. Medidas contra o desenvolvimento do incêndio (M)

Nestas medidas englobam-se as medidas normais, medidas especiais e medidas de construção.

#### a) Medidas Normais (N)

- n<sub>1</sub> – extintores portáteis: apenas os extintores devidamente homologados devem ser considerados.
- n<sub>2</sub> – hidrantes interiores: apenas são considerados os que tenham número de mangueiras suficientes para uma primeira intervenção.
- n<sub>3</sub> – fiabilidade do sistema de abastecimento de água: só devem ser consideradas quando forem exigidas as condições mínimas de reserva de água e caudal mínimo, para poder responder a três graus de perigo (grande, medio e pequeno) que dependem do número de pessoas expostas em causa.
- n<sub>4</sub> – comprimento da conduta de transporte: deve ser considerado O comprimento da tubagem móvel desde o hidrante exterior até a entrada do edifício.
- n<sub>5</sub> – pessoal instruído: considera-se o pessoal que está habituado aos sistemas de extinção existentes e, que conhecem as instalações do local e as possibilidades de evacuação.

Estas medidas são determinadas pelo produto destes cinco fatores.

Os valores destes fatores encontram-se na tabela 3.10 do Anexo 5 – Folha 3.

#### b) Medidas Especiais (S)

Estas medidas são compostas pelos seguintes fatores:

- s<sub>1</sub> – sistemas de deteção: são considerados quando no local existe um sistema de rondas com pelo menos duas rondas (em cada noite) e, nos dias em que não há trabalho deve haver pelo menos duas rondas de controlo durante o dia. O guarda deve ter a possibilidade de acionar o alarme num perímetro de 100m. Também se considera instalação de um sistema automático de deteção de incêndio ou a instalação de um sistema automático de extinção por água.
- s<sub>2</sub> – transmissão do alerta: considera-se que um posto de vigilância pode ser constituído por uma pessoa, autorizada a descansar, ou por duas pessoas instruídas a transmitir o alerta. Também pode ser feito por transmissão automática pelas centrais de deteção, a um posto oficial de transmissão de alerta de incêndio. Essa transmissão automática pode ser por linhas telefónicas, com assistência permanente de forma a controlar as avarias.

- s<sub>3</sub> – bombeiros oficiais e de empresa:

Os bombeiros de empresa são:

**1º Escalão:** mínimo de 10 homens formados no combate a incêndio, disponíveis no horário de trabalho e existentes nas instalações;

**2º Escalão:** mínimo de 20 homens formados no combate a incêndio, com comando, prontos para intervirem no horário de trabalho;

**3º Escalão:** mínimo de 20 homens formados no combate a incêndio, com comando, prontos a intervir a qualquer altura;

**4º Escalão:** equipa de intervenção igual ao 3º escalão, mas com um piquete de 4 homens, permanente, fora do horário de trabalho.

Os bombeiros oficiais organizam-se em 7 categorias:

**1ª Categoria:** são os que não podem ser classificados na 2ª categoria;

**2ª Categoria:** inclui 20 pessoas formadas em combate a incêndios, com hipótese de serem alertadas simultaneamente, devendo existir um piquete nos dias de folga;

**3ª Categoria:** equipas com as mesmas características da 2ª categoria, mas com um autotanque;

**4ª Categoria:** parecido à 3ª categoria, mas com autotanque de 1200 l de capacidade mínima e fora dos dias de trabalho deve estar um piquete de três homens pronto a sair em 5 minutos;

**5ª Categoria:** a equipa deve cumprir os requisitos da Federação Suíça de Sapadores Bombeiros para os centros de socorro ou de reforço;

**6ª Categoria:** equipas com características da 5ª categoria mas com um piquete de polícia e de 4 homens formados em combate em incêndios e proteção contra gases.

**7ª Categoria:** corpo profissional que pode ser alertada em permanência.

Considera-se em Portugal que os Bombeiros Voluntários integram na maioria a 4ª Categoria e, os Sapadores ou Municipais a 7ª Categoria.

- s<sub>4</sub> - Escalões de intervenção: o tempo de intervenção é o tempo que ocorre desde que o alarme é dado até à chegada dos bombeiros ao local;
- s<sub>5</sub> - Instalações de extinção: são considerados os sistemas instalados que tenham proteção total do edifício ou do compartimento de incêndio e, cumpram as prescrições regulamentares em vigor;
- s<sub>6</sub> - Instalações automáticas de evacuação de fumos: são considerados quando a abertura dos sistemas de desenfumagem são feitas automaticamente e antes da chegada dos bombeiros. Nos locais protegidos por sprinklers, a desenfumagem só deve ser ativada após o início do funcionamento do sistema de extinção automático.

Estas medidas são determinadas pelo produto destes seis fatores.

Os valores destes fatores encontram-se na tabela 3.11 do Anexo 5 – Folha 3.

### c) Medidas de Construção (F)

- f<sub>1</sub> – estrutura resistente: este fator determina a resistência ao fogo dos elementos estruturais do compartimento de incêndio;
- f<sub>2</sub> – fachadas: este fator depende da razão entre a área das janelas e a área da fachada, tendo em conta a resistência ao fogo das fachadas e os seus elementos de ligação;
- f<sub>3</sub> – lajes: determina a resistência ao fogo dos pavimentos, as aberturas nos pavimentos e o número de andares do edifício, tendo em consideração as comunicações verticais;
- f<sub>4</sub> – superfície das células: este fator considera as dimensões das células corta-fogo com uma área inferior a 200 m<sup>2</sup>, tendo em conta a parte das superfícies envidraçadas (janelas) utilizadas como dispositivos de evacuação do calor e do fumo.

Estas medidas, tais como as outras, são determinadas pelo produto destes quatro fatores.

Os valores destes fatores encontram-se na tabela 3.12 do Anexo 5 – Folha 3.

#### 5.1.4. Exposição ao Perigo de incêndio – B

O fator de exposição ao perigo de incêndio é dado pelo quociente entre o produto de todos os fatores de perigo potencial (P) e o produto de todos os fatores de proteção (M). Ou seja:

$$B = \frac{P}{M} = \frac{(q \times c \times r \times k) \times (i \times e \times g)}{N \times S \times F} \quad (1)$$

#### 5.1.5. Perigo de ativação – A

O perigo de ativação determina a probabilidade da ocorrência de um incêndio, e depende da exploração de utilização do edifício e depende também dos perigos de natureza humana. Os valores deste fator “A” são indicados na tabela 3.13 do Anexo 5 – Folha 3.

#### 5.1.6. Risco de Incêndio efetivo – R

O fator “R” determina a possibilidade da ocorrência de um incêndio e, é calculado através do produto do fator de exposição ao perigo de incêndio (B), pelo fator de perigo de ativação (A).

$$R = B \times A = \left(\frac{P}{M}\right) \times A \quad (2)$$

O risco de incêndio efetivo é calculado para o maior compartimento de incêndio ou para o mais perigoso do edifício.

**5.1.7. Fatores de correção –  $P_{HE}$** 

Este fator é dado em função da categoria de exposição ao perigo das pessoas “p”, do nível do andar “E” e, do número de pessoas “H” do compartimento de incêndio, conforme a tabela 3.14 do Anexo 5 – Folha 3.

As categorias de exposição ao perigo das pessoas “p”, nos edifícios que recebem público são as seguintes:

$p=1$  – Exposições, museus, locais de divertimento, salas de reunião, escolas, restaurantes, grandes lojas;

$p=2$  – Hotéis, pensões, lares infantis, albergues de juventude;

$p=3$  – Hospitais, lares para pessoas idosas, estabelecimentos diversos.

Para os edifícios com utilizações não mencionadas o fator de correção  $P_{HE} = 1,0$ .

As exposições ao perigo de pessoas podem ser acrescidas, normais ou reduzidas, sendo que:

Exposição ao perigo acrescido das pessoas ( $P_{HE} < 1$ ) – relativamente ao número de ocupantes de um edifício de vários andares e a sua mobilidade, o fator de risco de incêndio normal “ $R_n$ ” deve ser multiplicado pelo fator de correção “ $P_{HE}$ ”.

$$R_u = R_n \times P_{HE} \quad (3)$$

Exposição ao perigo normal de pessoas ( $P_{HE} = 1$ ) – é quando se fala de edifícios industriais de ocupação normal de pessoas.

Exposição ao perigo reduzido de pessoas ( $P_{HE} > 1$ ) – é quando se refere a edifícios que não recebem público e onde as pessoas que o ocupam conhecem bem o local.

**5.1.8. Risco de incêndio admissível –  $R_u$** 

O risco de incêndio admissível ( $R_u$ ) varia consoante o tipo de atividades desenvolvidas no edifício. É calculado da seguinte forma:

$$R_u = 1,3 \times P_{HE} \quad (4)$$

**5.1.9. Segurança Contra Incêndio –  $\gamma$** 

Para obter um valor de segurança contra incêndio ( $\gamma$ ), tem de se comparar o valor do risco de incêndio efetivo ( $R$ ) com o valor de risco de incêndio admissível ( $R_u$ ) e, para se verificar que o edifício tem as condições de segurança necessárias contra incêndio, o valor de  $\gamma$  terá de ser superior ou igual a um. Ou seja:

$$\gamma = \frac{R_u}{R} \geq 1 \quad (5)$$

Caso o valor de  $\gamma$  seja inferior a um, significa que o edifício não tem as medidas de segurança necessárias contra incêndio.

## 5.2. Método de ARICA

Este método tem como objetivo avaliar o risco de incêndio nos CUA e, parte do princípio que os edifícios situados nos CUA não podem possuir um grau de risco de incêndio superior ao dos edifícios mais recentes, pelos seguintes fundamentos [(Barra, 2010), (Muculo, 2013)]:

- Apesar de as pessoas viverem nos CUA não devem estar sujeitas a riscos de incêndio superiores;
- Devem ser criadas condições de forma a preservar os edifícios dos CUA, cujo valor patrimonial e histórico é de uma grande importância.

Este método compara as condições existentes nos edifícios dos CUA com as exigências do Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios para os edifícios novos. As exigências consideradas para os novos edifícios servem para definir o Fator de Risco de Incêndio (FRI) que é comparado com o Fator de Risco de Referência (FRR).

O método determina três fatores globais de risco e um fator global de eficácia, que são: fator global de risco associado ao início do incêndio; fator global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio no edifício; fator global de risco associado à evacuação do edifício e, fator global de eficácia associada ao combate ao incêndio.

### 5.2.1. Fator Global de Risco Associado ao Início do Incêndio – $FG_{II}$

O início do incêndio depende de quatro fatores de risco, que são:

- Estado de conservação da construção –  $F_{EC}$

Apenas são considerados os aspetos que podem contribuir para a deflagração do incêndio independentemente da natureza dos materiais de construção.

Os valores do fator parcial relativo ao estado de conservação da construção são:

$F_{EC} = 1,0$  – Se o edifício apresentar um bom estado de conservação;

$F_{EC} = 1,1$  – Se o edifício apresentar alguns sinais de degradação;

$F_{EC} = 1,2$  – Se o edifício apresentar já sinais óbvios de degradação.

Por ser uma avaliação subjetiva, considera-se que os limites do fator estão compreendidos entre 1,0 e 1,2.

- Instalações elétrica –  $F_{IEL}$

Uma das principais causas de incêndio nos CUA é a degradação das instalações elétricas, são considerados os seguintes fatores de risco:

$F_{IEL} = 1,0$  – se a instalação elétrica do edifício foi totalmente remodelada e respeitar o regulamento (Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Elétrica);

$F_{IEL} = 1,25$  – se a instalação elétrica foi parcialmente remodelada, mantendo no entanto os vários circuitos originais;

$F_{IEL} = 1,5$  – se a instalação elétrica não foi remodelada e a potência contratada é igual ou superior à potência consumida;

$F_{IEL} > 1,5$  – se a instalação elétrica não foi remodelada e a potência contratada é inferior à potência consumida, então o valor de  $F_{IEL}$  é determinado da seguinte maneira:

$$F_{IEL} = \frac{P_{consumida}}{P_{contratada}}, F_{IEL} \in [1,5; 2,0] \quad (6)$$

Onde:

$P_{consumida}$  – Potência correspondente aos equipamentos totais instalados no edifício afetada do respetivo coeficiente de simultaneidade, conforme o tipo de edifício, os valores são apresentados na tabela 4.1 do Anexo 5 – Folha 4.

$P_{contratada}$  – Potência contratada com a entidade distribuidora de energia elétrica.

- Instalações de gás –  $F_{IG}$

Os valores do fator parcial das instalações de gás são os seguintes:

$F_{IG} = 1,0$  – Para edifícios com abastecimento de gás canalizado (gás natural ou gás de cidade);

$F_{IG} = 1,1$  – Edifícios com abastecimento através de reservatórios de gás (propano ou butano) com a devida manutenção periódica;

$F_{IG} = 1,2$  – Edifícios com utilização de garrafas de gás (propano ou butano) instaladas no exterior do edifício ou em locais muito bem ventilados;

$F_{IG} = 1,5$  – Edifícios com utilização de garrafas de gás (propano ou butano) armazenadas no interior do edifício em local ventilado;

$F_{IG} = 1,8$  – Para edifícios com utilização de garrafas de gás (propano ou butano) instaladas no interior do edifício em local não ventilado.

Se existirem várias instalações de gás no mesmo edifício, este fator é determinado pela média aritmética dos diversos valores dos fatores parciais.

- Natureza das cargas de incêndio mobiliárias –  $F_{NCI}$

Neste fator consideram-se dois tipos de utilização de edifícios, são eles:

**- Edifícios correntes**

No fator dos edifícios correntes prevalece a inflamabilidade e a velocidade de combustão dos materiais combustíveis, através do risco de combustibilidade ( $C_i$ ). Este coeficiente depende do tipo de risco dos produtos em causa, varia entre 1,60, 1,30 ou 1,0 conforme o risco for alto, médio ou baixo, ver também tabela 4.2 do Anexo 5 - Folha 4.

$$F_{NCl} = C_i \quad (7)$$

Em que,  $C_i$  é o combustível existente de maior risco.

#### - Edifícios industriais e/ou de armazenamento, biblioteca e arquivos

Nestes edifícios para além do coeficiente de combustibilidade “ $C_i$ ”, considera-se um outro coeficiente designado por perigo de ativação “ $R_{ai}$ ”, que quantifica a probabilidade de ocorrência de um incêndio. Este coeficiente depende de fatores de natureza térmica, elétrica, mecânica ou química e de fatores humanos.

Na tabela 4.3 e 4.4 do Anexo 5 - Folha 4, são apresentados os valores da densidade de carga de incêndio média e risco de ativação para algumas atividades industriais e de armazenamento e, os valores do fator natureza das cargas de incêndio mobiliárias.

Sendo o valor do fator das cargas de incêndios mobiliárias calculado da seguinte forma:

$$F_{NCl} = \frac{\sum_{i=1}^{NM} (F_{NCl})}{NM} = \frac{\sum_{i=1}^{NM} (C_i \times R_{ai})}{NM} \quad (8)$$

Em que, NM = número total de materiais considerados.

Então, o Fator Global de Risco Associado ao Início do Incêndio ( $FG_{II}$ ) é determinado pela seguinte expressão:

$$FG_{II} = \frac{(F_{EC} + F_{IEL} + F_{IG} + F_{NCl})}{4} \quad (9)$$

#### 5.2.2. Fator Global de Risco Associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio no Edifício – $FG_{DPI}$

Este fator dá-nos uma previsão do desenvolvimento e propagação do incêndio. É composto pelos seguintes fatores parciais:

- Conteúdo do edifício – cargas de incêndio mobiliárias –  $F_{CI}$

As cargas de incêndio mobiliárias são cargas móveis independentes da construção, que podem variar ao longo do tempo.

São definidas duas metodologias distintas para determinar este fator, uma para as utilizações-tipo I a X e outra para as utilizações-tipo XI e XII.

#### - Utilizações-tipo I a X

O valor característico da carga de incêndio de um determinado local é determinado através da expressão:

$$Q_{fi,k} = \sum_{i=1}^{NML} M_{K,i} \times H_{u,i} \quad (10)$$

Onde:

$Q_{fi,k}$  – Valor característico da carga de incêndio de um determinado local (MJ)

$M_{K,i}$  – Quantidade do material combustível “i” (Kg)

$H_{u,i}$  – Poder calorífico efetivo de um determinado material “i” (MJ/Kg), ver tabela 4.5 do Anexo 5 – Folha 4

NML – número total de materiais combustíveis existentes no local

O valor característico da densidade de carga de incêndio por unidade de área de um determinado local é determinado através de:

$$q_k = \frac{Q_{fi,k}}{A_L} \quad (11)$$

Onde:

$q_k$  – Valor característico da densidade de carga de incêndio (MJ/m<sup>2</sup>)

$A_L$  – Área de um determinado local (m<sup>2</sup>)

Na tabela 4.6 do Anexo 5 – Folha 4, são apresentados os valores de referência da densidade de carga de incêndio ( $q_{f,K \text{ referência}}$ ), para alguns tipos de ocupação.

O valor do fator  $F_{CI}$  é definido através da média aritmética das densidades de carga de incêndio ( $q_k$ ), dos diversos locais do edifício (NL), a dividir pelos valores de referência da densidade de carga de incêndio,  $q_{f,K \text{ referência}}$ :

$$F_{CI} = \frac{\left( \frac{\sum (q_k) y}{NL} \right)}{q_{f,K \text{ referência}}} \quad (12)$$

### ***- Utilizações-tipo XI e XII (indústria, oficina, armazém, biblioteca e arquivos)***

Nestas utilizações-tipo utilizam-se os critérios de cálculo da densidade de carga de incêndio para cada edifício com base nos dois critérios seguintes:

#### **Critério 1 – Cálculo determinístico**

Este baseia-se no prévio conhecimento da quantidade e da qualidade de materiais existentes no espaço em causa.

A densidade de carga de incêndio modificada de cada local de um edifício afeto às utilizações-tipo XI e XII é calculada da seguinte forma:

$$q_s = \frac{\sum (M_i \times H_i \times C_i \times R_{ai})}{A} \quad (13)$$

Onde:

$q_s$  – Densidade de carga de incêndio modificada ( $\text{MJ}/\text{m}^2$ )

$M_i$  – Massa do constituinte combustível  $i$  (Kg)

$H_i$  – Poder calorífico inferior do constituinte combustível  $i$  ( $\text{MJ}/\text{Kg}$ ), tabela 4.7 do Anexo 5 – Folha 4

$C_i$  – Coeficiente de combustibilidade do constituinte combustível  $i$

$R_{ai}$  – Coeficiente de ativação do constituinte combustível  $i$

$A$  – Área útil do local ( $\text{m}^2$ )

### Critério 2 – Cálculo probabilístico

Este baseia-se em resultados estatísticos do tipo de atividade exercida no espaço em causa. Neste cálculo, a densidade de carga de incêndio modificada de cada local do edifício é calculada pelas expressões seguintes:

- a) Para as atividades de fabricação/reparação inerentes às utilizações-tipo XI e XII:

$$q_s = \frac{\sum (q_{si} \times S_i \times C_i \times R_{ai})}{\sum S_i} \quad (14)$$

Sendo:

$q_{si}$  – Densidade de carga de incêndio relativa ao tipo de atividade “ $i$ ” ( $\text{MJ}/\text{m}^2$ )

$S_i$  – Área afeta à zona de atividade “ $i$ ” ( $\text{m}^2$ )

- b) Para as atividades de armazenamento inerentes às utilizações-tipo XI e XII:

$$q_s = \frac{\sum (q_{vi} \times h_i \times S_i \times R_{ai})}{\sum S_i} \quad (15)$$

Sendo:

$q_{vi}$  – Densidade de carga de incêndio por unidade de volume relativo à zona de armazenamento “ $i$ ” ( $\text{MJ}/\text{m}^3$ )

$h_i$  – Altura de armazenamento da zona de armazenamento “ $i$ ” (m)

$S_i$  – Área afeta à zona de armazenamento “ $i$ ” ( $\text{m}^2$ )

### Densidade de carga de incêndio para a totalidade das utilizações-tipo XI e XII

Usando os critérios 1 ou 2, a densidade de carga de incêndio modificada para a totalidade dos locais de um edifício ou de um recinto afeto à utilização-tipo XI e XII é assim determinada:

$$q = \frac{\sum (q_{sk} \times S_k)}{\sum S_k} \quad (16)$$

Onde:

$q$  – Densidade de carga de incêndio modificada ( $\text{MJ}/\text{m}^2$ )

$q_{sk}$  – Densidade de carga de incêndio modificada ( $\text{MJ}/\text{m}^2$ ), de cada local “k” do edifício, e é calculada conforme definido nos critérios 1 e 2

$S_k$  – Área útil de cada local “k” ( $\text{m}^2$ )

#### Determinação do fator $F_{CI}$ para as utilizações-tipo XI e XII

Os valores máximos referentes às utilizações-tipo XI e XII, os quais são considerados como sendo os valores de referência da densidade de carga de incêndio modificada “ $q_{f,k,\text{regulamento}}$ ”, anexam-se na tabela 4.8 do Anexo 5 – Folha 4.

Para a **utilização-tipo XI**, o fator  $F_{CI}$  é dado pela expressão:

$$F_{CI} = \frac{\left( \frac{\sum q_{sk} \times S_k}{\sum S_k} \right) \times A_T}{q_{f,k,\text{regulamento}}} \quad (17)$$

Em que,  $A_T$  é a área total do edifício ( $\text{m}^2$ ).

Para a **utilização-tipo XII**,  $F_{CI}$  é dado pela expressão:

$$F_{CI} = \frac{q}{q_{f,k,\text{regulamento}}} \quad (18)$$

- Compartimentação corta-fogo –  $F_{CCF}$

Este fator é obtido por todos os elementos de construção que garantam a capacidade de suporte, a estanquidade das chamas, os gases quentes e o isolamento térmico num determinado tempo.

Este fator é dado pela seguinte expressão:

$$F_{CCF} = \frac{\text{Resistência ao fogo de pavimento, paredes e vãos existentes}}{\text{Resistência ao fogo exigida pelo regulamento}} \quad (19)$$

A determinação deste fator para um determinado elemento  $i$ , determina-se pelas seguintes expressões:

- Para pavimentos: 
$$F_{iCCF(\text{pavimento})} = \frac{R_{ireg}}{R_{iexist}} \quad (20)$$

- Para paredes: 
$$F_{iCCF(\text{paredes})} = \frac{R_{ireg}}{R_{iexist}} \quad (21)$$

- Para vãos:

$$F_{iCCF(vãos)} = \frac{R_{ireg}}{R_{iexist}} \quad (22)$$

Onde:  $R_{ireg}$  – Resistência ao fogo exigida pelo regulamento para o elemento “i”;

$R_{iexist}$  – Resistência ao fogo existente no elemento “i”.

Na maioria dos casos não existe um único compartimento corta-fogo havendo necessidade de repetir o procedimento para todos os compartimentos, considerando o número total de pavimentos ( $N_{PAV}$ ), de paredes ( $N_{PAR}$ ) e de vãos ( $N_V$ ), temos:

- Para pavimentos:

$$F_{CCF(pavimentos)}^T = \frac{\sum_{i=1}^{N_{PAV}} \frac{R_{ireg}}{R_{iexist}} \times A_{exist_i}}{\sum_{i=1}^{N_{PAV}} A_{exist_i}} \quad (23)$$

- Para paredes:

$$F_{CCF(paredes)}^T = \frac{\sum_{i=1}^{N_{PAR}} \frac{R_{ireg}}{R_{iexist}} \times C_{exist_i}}{\sum_{i=1}^{N_{PAR}} C_{exist_i}} \quad (24)$$

- Para vãos:

$$F_{CCF(vãos)}^T = \frac{\sum_{i=1}^{N_V} R_{ireg}}{\sum_{i=1}^{N_V} R_{iexist_i}} \quad (25)$$

Sendo:  $A_{exist}$  – Área existente do pavimento considerado ( $m^2$ );

$C_{exist}$  – Comprimento existente da parede considerada (m).

Relativamente aos valores  $F_{CCF}$  são os seguintes:

- Se a compartimentação corta-fogo apresentar valores superiores ou iguais aos regulamentares →  $F_{CCF} = 1,0$
- Se toda ou parte da compartimentação corta-fogo apresentar valores inferiores aos regulamentares →  $F_{CCF}$  é **determinado pela fórmula:**

$$F_{CCF} = \frac{F_{CCF(pavimentos)}^T + F_{CCF(paredes)}^T + F_{CCF(vãos)}^T}{3}, F_{CCF} \in [1,0;2,0] \quad (26)$$

É necessária atenção para os seguintes aspetos:

$$\frac{R_{reg}}{R_{iexist}} = 2 \rightarrow \text{Caso existam elementos sem resistência ao fogo ou elementos inexistentes.}$$

$\frac{R_{reg}}{R_{exist}} = 1 \rightarrow$  Caso existam elementos com resistência ao fogo ilimitada (ex. paredes em pedra).

- Deteção, alerta e alarme de incêndio –  $F_{DI}$

Um sistema de deteção, alarme e alerta tem uma influência decisiva no desenvolvimento e propagação do incêndio. Estes sistemas permitem um ataque ao incêndio logo na fase inicial, e uma redução no seu desenvolvimento e propagação.

Os valores do fator  $F_{DI}$ , de acordo com o regulamento, são os seguintes:

$F_{DI} = 0,5$  – edifícios com sistema automático de deteção de incêndio, embora o Regulamento não o exija;

$F_{DI} = 0,9$  – edifícios com sistema de deteção de incêndio baseado em botoneiras, embora o Regulamento não exija;

$F_{DI} = 1,0$  – edifícios com sistema de deteção de incêndio de acordo com as exigências regulamentares;

$F_{DI} = 1,2$  – edifício sem sistema de deteção de incêndio em botoneiras, embora o Regulamento o exija;

$F_{DI} = 1,8$  – edifício com sistema de deteção de incêndio com botoneiras, embora o Regulamento exija um sistema automático de deteção de incêndio;

$F_{DI} = 2,0$  – edifício sem sistema automático de deteção de incêndio, embora o Regulamento exija.

Os edifícios com sistema de deteção de incêndio, que não cobrem todos os locais previstos, os fatores anteriormente indicados devem ser multiplicados pelo seguinte fator:

$$F_{DI} = \frac{N_{exist}}{N_{reg}} \quad (27)$$

Onde:

$N_{exist}$  – Número de locais onde existe sistema de deteção de incêndio.

$N_{reg}$  – Número de locais onde a regulamentação exige sistema de deteção de incêndio.

- Equipas de segurança –  $F_{ES}$

A existência de equipas de segurança pode contribuir na minimização do desenvolvimento e propagação de um incêndio no edifício. Considera-se então os seguintes valores para o fator  $F_{ES}$ :

$F_{ES} = 0,5$  – edifícios com equipas de segurança, mas o Regulamento não as exigir;

$F_{ES} = 1,0$  – edifício com equipas de segurança de acordo com as exigências regulamentares;

$F_{ES} = 2,0$  – edifício sem equipas de segurança, mas o Regulamento exige-as.

- Propagação pelo exterior – afastamento entre vãos sobrepostos –  $F_{AV}$

Este fator tem em conta o afastamento entre dois vãos de fachadas, situados no mesmo alinhamento vertical. Calcula-se através da seguinte expressão:

$$F_{AV} = \frac{AV_{reg}}{AV_{exist}} \quad (28)$$

Onde:

$AV_{reg}$  – Afastamento regulamentar entre vãos no mesmo alinhamento vertical

$AV_{exist}$  – Afastamento existente entre vãos no mesmo alinhamento vertical

Usualmente não existe um único par de vãos no mesmo alinhamento vertical, havendo necessidade de repetir o procedimento para todos eles, considerando o número total de vãos (NV):

$$F_{AV}^T = \frac{\sum_{i=1}^{NV} \frac{AV_{reg_i}}{AV_{exist_i}}}{NV} \quad (29)$$

Os valores do fator  $F_{AV}$  são definidos da seguinte forma:

- Se todos os afastamentos existentes entre vãos localizados no mesmo alinhamento vertical apresentarem valores superiores ou iguais aos regulamentares  $\rightarrow F_{AV} = 1,0$ .
- Se todos ou parte dos afastamentos existentes entre vãos, localizados no mesmo alinhamento vertical apresentarem valores inferiores aos regulamentares  $\rightarrow F_{AV}$  é **determinado pela fórmula:**

$$F_{AV} = \frac{\sum_{i=1}^{NV} \frac{AV_{reg_i}}{AV_{exist_i}}}{NV}, F_{AV} \in [1,0;1,5] \quad (30)$$

Então, o Fator Global de Risco Associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio ( $FG_{DPI}$ ) é a média dos fatores descritos anteriormente:

$$FG_{DPI} = \frac{(F_{CI} + F_{CCF} + F_{DI} + F_{ES} + F_{AV})}{5} \quad (31)$$

### 5.2.3. Fator Global de Risco Associado à Evacuação do Edifício – $FG_{EE}$

Neste fator consideram-se dois tipos de fatores, que são: fatores inerentes aos caminhos de evacuação e fatores inerentes aos edifícios.

➤ **Fatores inerentes aos caminhos de evacuação –  $F_{LCE}$**

Os caminhos de evacuação são o percurso entre qualquer ponto suscetível de ocupação e uma zona de segurança exterior, inclui um percurso no local de permanência e outro nas vias de evacuação, horizontais e/ou verticais.

Os fatores inerentes aos caminhos de evacuação são:

- Largura dos diversos elementos dos caminhos de evacuação –  $F_L$

As larguras dos caminhos de evacuação dos edifícios devem ser adequadas para a evacuação dos seus ocupantes.

A verificação da largura dos caminhos de evacuação é feita através das vias de evacuação horizontais e verticais, nos vãos aí integrados e nos vãos de saída dos locais, efetuando-se uma comparação entre as larguras existentes e as larguras exigidas pelo regulamento.

Usualmente a largura dos percursos no local de permanência até ao vão de saída é a adequada para a evacuação.

À determinação do fator parcial  $F_L$  aplicam-se as seguintes fórmulas:

$$\text{- Para vias de evacuação } i \text{ e, vãos } i: F_{LVias/vãos}^i = \frac{L_{reg}^i}{L_{exist}^i} \times \frac{N_{ef}^i}{N_{efreg}^i} \quad (32)$$

Sendo:

$L_{reg}^i$  – Largura mínima regulamentar de uma via de evacuação ou vão  $i$  (m)

$L_{exist}^i$  – Largura existente e utilizada como evacuação de uma via  $i$  (m<sup>3</sup>)

$N_{efreg}^i$  – Número máximo de efetivos permitidos pelo regulamento, correspondente à largura existente  $i$ ,  $L_{exist}^i$

$N_{ef}^i$  – Número total de efetivos que atravessam uma via de evacuação ou vão “ $i$ ”

Para a determinação do valor de  $L_{exist}$  deve ter-se em consideração os seguintes aspetos:

- Se ao longo da uma via de evacuação existirem larguras atravessáveis, considera-se que  $L_{exist}$  = menor das larguras existentes.
- Se  $L_{exist} \geq 2 \times L_{reg}$ , considera-se que  $L_{exist} = 2 \times L_{reg}$ .

Quando não existe uma só via de evacuação há necessidade de repetir o procedimento para todas as vias, considerando o número total de troços de vias de evacuação (NVE) e de vãos (NV), ficando com a expressão:

$$\text{- Para vias de evacuação: } F_{LVias}^T = \frac{\sum_{i=1}^{NVE} \frac{L_{regi}}{L_{existi}} \times \frac{N_{efi}}{N_{efregi}}}{NVE} \quad (33)$$

- Para vãos:

$$F_{LVãos}^T = \frac{\sum_{i=1}^{NV} \frac{L_{regi}}{L_{existi}} \times \frac{N_{efi}}{N_{efregi}}}{NV} \quad (34)$$

Onde,  $F_{LVias/vãos}^T$  é o número total de troços de vias de evacuação e de vãos.

Os valores do fator parcial,  $F_L$ , são definidos da seguinte maneira:

- Se num edifício todas as larguras dos diversos elementos existentes nos caminhos de evacuação apresentarem valores iguais ou superiores aos regulamentares  $\rightarrow F_L = 1,0$
- Se num edifício todas as larguras dos elementos existentes nos caminhos de evacuação apresentarem valores inferiores aos regulamentares  $\rightarrow F_L$  é **determinado pela fórmula:**

$$F_L = \frac{F_{LVias}^T + F_{LVãos}^T}{2} \quad (35)$$

Se existirem vias de evacuação alternativas, também, terão de ser consideradas na determinação do fator  $F_L$ .

- Distância a percorrer nas vias de evacuação –  $F_{DVE}$

A determinação desta distância é feita tendo em conta os percursos efetuados nas vias horizontais de evacuação (VHE), que são medidos segundo o seu eixo até se atingir uma saída para o exterior ou para uma via de evacuação vertical protegida. Se as vias verticais de evacuação (VVE) não forem protegidas, devem ser contabilizadas na determinação do fator parcial distância a percorrer.

A distância máxima permitida tem dois valores limites: um relativo às VHE em impasse e, outro relativo às VHE que não esteja em impasse.

As saídas existentes nos diversos locais do edifício, podem ou não estar em situação de impasse relativamente à saída para o exterior ou para uma via vertical protegida que conduza a essa saída, então para a determinação do fator  $F_{DVE}$ , consideram-se três situações distintas:

**a) Todas as saídas dos locais estão em impasse**

- Se para todas as saídas dos locais se verificar que  $D_{exist}^{imp} \leq D_{reg}^{imp} \rightarrow F_{DVE} = 1,0$
- Se para todas ou parte das saídas dos locais se verificar que  $D_{exist}^{imp} > D_{reg}^{imp} \rightarrow F_{DVE}$  é **determinado para a totalidade das vias de evacuação, através de:**

$$F_{DVE} = \frac{\sum \frac{D_{exist}^{imp}}{D_{reg}^{imp}}}{NV_{impasse}}, \text{ Com } F_{DVE} \in [0,5;2,0] \quad (36)$$

Onde:

$D_{exist}^{imp}$  – Distância a percorrer pelos efetivos nas VHE em impasse e VVE não protegidas, desde o vão de saída dos locais até uma saída segura para o exterior;

$D_{reg}^{imp}$  – Distância regulamentar a percorrer pelos efetivos nas VHE em impasse;

$NV_{impasse}$  – Número de VHE em impasse.

**b) Todas as saídas dos locais são servidas por VHE alternativas:**

- Se para todas as saídas dos locais se verificar que  $D_{exist}^{alt} \leq D_{reg}^{alt} \rightarrow F_{DVE} = 1,0$
- Se para todas ou parte das saídas dos locais se verificar que  $D_{exist}^{alt} > D_{reg}^{alt} \rightarrow F_{DVE}$  é determinado para a totalidade das vias de evacuação através da expressão:

$$F_{DVE} = \frac{\sum \frac{D_{exist}^{alt}}{D_{reg}^{alt}}}{NV_{alt}}, \text{ Com } F_{DVE} \in [0,5;2,0] \quad (37)$$

Onde:

$D_{exist}^{alt}$  – Distância a percorrer pelos efetivos nas VHE sem impasse e VVE não protegidas, desde o vão de saída dos locais até uma saída segura para o exterior;

$D_{reg}^{alt}$  – Distância regulamentar a percorrer pelos efetivos nas VHE sem impasse;

$NV_{ialt}$  – Número de VHE sem impasse.

**c) Parte das saídas dos locais estão em impasse e as restantes são servidas por VHE alternativas**

- Se para as saídas dos locais em impasse se verificar que  $D_{exist}^{imp} \leq D_{reg}^{imp}$ , e para as saídas dos locais com VHE alternativas se verificar que  $D_{exist}^{alt} \leq D_{reg}^{alt} \rightarrow F_{DVE} = 1,0$
- Se as saídas dos locais se distanciarem da saída para o exterior, ou para uma via vertical de evacuação protegida, mais do que o permitido pelo Regulamento,  $\rightarrow F_{DVE}$  é determinado para a totalidade das vias de evacuação através da seguinte expressão:

$$F_{DVE} = \frac{\frac{\sum \frac{D_{exist}^{imp}}{D_{reg}^{imp}}}{NV_{impasse}} + \frac{\sum \frac{D_{exist}^{alt}}{D_{reg}^{alt}}}{NV_{alt}}}{2}, \text{ Com } F_{DVE} \in [0,5;2,0] \quad (38)$$

- Número de saídas dos locais –  $F_{NSL}$

O número de saídas de um local é um fator que influencia a eficácia da evacuação dos seus ocupantes. Sendo o número de saídas de um local determinado tendo em conta o número de efetivos que o ocupam.

Os valores do fator parcial  $F_{NSL}$  são os seguintes:

- Se num edifício, todos os locais apresentarem o número de saídas de acordo com o regulamento →  $F_{NSL} = 1,0$
- Se num edifício, todos ou parte dos locais apresentarem o número de saídas com valor diferente do regulamento →  $F_{NSL}$  **determina-se através de:**

$$F_{NSL} = \frac{\sum \frac{NSL_{reg}^i}{NSL_{exist}^i}}{NL} \quad (39)$$

Sendo:

$NSL_{reg}^i$  – Número de saídas regulamentares de um local, para o número de efetivos existentes;

$NSL_{exist}^i$  – Número de saídas existentes num local;

NL – Número total de locais considerados.

- Inclinação das vias verticais de evacuação –  $F_{IVE}$

Quando a inclinação das vias verticais de evacuação é elevada, existe confusão no desenvolvimento da operação de evacuação, reduzindo a velocidade de deslocação e potenciar a queda dos ocupantes e condicionar a evacuação do edifício.

Os valores do fator parcial  $F_{IVE}$  são:

- Se as inclinações das diversas vias verticais de evacuação apresentarem os valores inferiores ou iguais aos regulamentares →  $F_{IVE} = 1,0$
- Se todas ou parte das inclinações das vias verticais de evacuação apresentarem valores superiores aos regulamentares →  $F_{IVE}$  **é determinado, considerando a totalidade das vias, através de:**

$$F_{IVE} = \frac{\sum \frac{I_{exist}^i}{I_{reg}^i}}{NV}, \text{ Com } F_{IVE} \in [1,0;1,2] \quad (39)$$

Sendo:

$I_{exist}$  – Inclinação existente nas vias verticais de evacuação;

$I_{reg}$  – Inclinação regulamentar das vias verticais de evacuação;

NV – Número de vias verticais de evacuação consideradas.

- Proteção das vias de evacuação –  $F_{PV}$

Este fator apenas se aplica às vias de evacuação do edifício porque, os percursos no local de permanência foram considerados no fator compartimentação corta-fogo. Sendo a verificação deste fator parcial feita nas vias de evacuação horizontais e verticais bem como nos vãos aí integrados.

As vias de evacuação devem apresentar boas condições de segurança, principalmente através da proteção dos elementos constituintes no que diz respeito à resistência ao fogo.

As vias de evacuação protegidas devem ser conseguidas através de vias exteriores e de vias interiores enclausuradas.

Nas vias de evacuação interiores é necessário efetuar uma verificação do grau de proteção da sua envolvente, sendo feita uma comparação entre a resistência ao fogo das paredes, pavimentos e vãos existentes no edifício e a resistência exigida pelo regulamento.

A determinação do grau de proteção de uma determinada via de evacuação é da seguinte forma:

- Para cada parede ou pavimento: 
$$F_{PPP} = \frac{R_{reg}^i}{R_{exist}^i} \times C_{exist}^i \quad (40)$$

- Para cada vão: 
$$F_{PVA} = \frac{R_{reg}^i}{R_{exist}^i} \quad (41)$$

Sendo:

$R_{reg}^i$  – Resistência ao fogo mínima regulamentar para o elemento “i”

$R_{exist}^i$  – Resistência ao fogo existente para o elemento “i”

$C_{exist}^i$  – Comprimento existente de parede ou pavimento “i” (m)

Há a necessidade de repetir o procedimento para todas elas, quando não existe uma só via de evacuação, considerando-se o número total de troços de vias de evacuação ( $N_{VE}$ ) e de vãos ( $N_V$ ), temos:

- Para cada parede ou pavimento: 
$$F_{PPP}^T = \frac{\sum_{i=1}^{N_{VE}} \frac{R_{reg}^i}{R_{exist}^i} \times C_{exist}^i}{\sum_{i=1}^{N_{VE}} C_{exist}^i} \quad (42)$$

- Para cada vão: 
$$F_{PVA}^T = \frac{\sum_{i=1}^{N_V} \frac{R_{reg}^i}{R_{exist}^i}}{N_V} \quad (43)$$

Para a determinação do  $F_{PPP}^T$  nas vias de evacuação horizontais apenas se considera as paredes resistentes e não resistentes e, nas vias de evacuação verticais consideram-se as paredes e pavimentos.

Então, os valores do fator  $F_{PV}$  são:

- Se as vias de evacuação são todas protegidas (exteriores ou devidamente enclausuradas) →  $F_{PV} = 1,0$
- Se existirem vias de evacuação protegidas e não protegidas ou se todas as vias de evacuação são não protegidas →  $F_{PV}$  é determinado pela média aritmética dos valores de  $F_{PPP}^T$  e  $F_{PVA}^T$  calculados para a totalidade dos elementos das vias de evacuação através de:

$$F_{PV} = \frac{F_{PPP}^T + F_{PVA}^T}{2}, F_{PV} \in [1,0;2,0] \quad (44)$$

$$\frac{R_{reg}}{R_{exist}} = 2 \text{ – Se existirem elementos sem resistência ao fogo ou elementos inexistentes.}$$

$$\frac{R_{reg}}{R_{exist}} = 1 \text{ – Se existirem elementos com resistência ao fogo ilimitada (ex. paredes em pedra).}$$

- Controlo de fumo das vias de evacuação –  $F_{CF}$

O controlo de fumo é essencial nas vias de evacuação para garantir condições ambientais e melhor sistema de evacuação.

Neste fator são considerados os seguintes valores:

$F_{CF} = 0,75$  – Se existir controlo de fumo nas vias de evacuação embora o regulamento não exija;

$F_{CF} = 1,0$  – Se existir controlo de fumo nas vias de evacuação, de acordo com o regulamento;

$F_{CF} = 2,0$  – Se não existir controlo de fumo nas vias de evacuação, mas o regulamento o exigir.

- Sinalização e iluminação de emergência –  $F_{SI}$

Apesar de, em condições de evacuação se considerar que a iluminação de emergência é mais importante que a sinalização, ambas, são fundamentais e têm um papel bastante importante na forma como se procede uma operação de evacuação.

A sinalização de emergência serve para os utilizadores do edifício numa situação de perigo, ou de prevenção do mesmo.

A iluminação de emergência é independente e evita situações de pânico e, compreende a iluminação de circulação para facilitar a visibilidade nos caminhos de evacuação e auxiliar a intervenção dos meios de socorro.

Os valores do fator parcial  $F_{SI}$  são:

$F_{SI} = 0,7$  – Se existir sinalização e iluminação de emergência, mas o regulamento não exige;

$F_{SI} = 0,8$  – Se existir iluminação de emergência, mas o regulamento não exige;

$F_{SI} = 0,9$  – Se num edifício existir sinalização de emergência, mas o regulamento não exige;

$F_{SI} = 1,0$  – Se existir sinalização e iluminação de emergência de acordo com o regulamento;

$F_{SI} = 1,3$  – Se existir apenas iluminação de emergência, e o regulamento exigir sinalização e iluminação de emergência;

$F_{SI} = 1,6$  – Se num edifício existir apenas sinalização de emergência, e o regulamento exigir sinalização e iluminação de emergência;

$F_{SI} = 2,0$  – Se não existir sinalização e iluminação de emergência, mas o regulamento exige.

A expressão relativa aos fatores inerentes aos caminhos de evacuação “ $F_{ICE}$ ” é:

$$F_{ICE} = \frac{(F_L + F_{DVE} + F_{NSL} + F_{IVE} + F_{PV} + F_{CF} + F_{SI})}{7} \quad (45)$$

#### ➤ Fatores inerentes ao edifício – $F_{IE}$

São todos os fatores específicos à globalidade do edifício e não especificamente aos caminhos de evacuação.

Os fatores inerentes ao edifício são:

- Deteção, alerta e alarme de incêndio –  $F_{DI}$

Este fator mantém os mesmos valores descritos no Fator Global de Risco Associado ao Desenvolvimento e Propagação no Edifício –  $FG_{DPI}$ , definidos no ponto 4.2.2. deste capítulo.

- Equipas de segurança –  $F_{ES}$

Nestes fatores também se mantêm os valores descritos no Fator Global de Risco Associado ao Desenvolvimento e Propagação no Edifício –  $FG_{DPI}$ , definidos no ponto 4.2.2. deste capítulo.

- Realização de exercícios de evacuação –  $F_{EE}$

A realização destes exercícios se for feita com frequência, proporciona aos ocupantes a mecanização de um conjunto de ações que desenvolverão numa situação de incêndio. O que torna os tempos de evacuação do edifício mais baixos.

Os valores deste fator,  $F_{EE}$  são os seguintes:

$F_{EE} = 0,5$  – Se num edifício forem realizados pelo menos dois exercícios de evacuação, anualmente, e o regulamento não exigir;

$F_{EE} = 1,0$  – Se num edifício forem realizados exercícios de evacuação, com periodicidade adequada de acordo com as exigências regulamentares;

$F_{EE} = 2,0$  – Se num edifício não forem realizados exercícios de evacuação com periodicidade adequada, e o regulamento o exigir.

A expressão relativa aos fatores inerentes ao edifício “ $F_{IE}$ ” é:

$$F_{I_E} = \frac{(F_{DI} + F_{ES} + F_{EE})}{3} \quad (46)$$

#### 5.2.4. Fator de correção – $F_C$

Este fator influencia os fatores anteriores sempre que não sejam cumpridas todas as exigências regulamentares e, vai ser definido em função do número de pisos do edifício ( $N_p$ ), da seguinte forma:

Se  $N_p \leq 3 \rightarrow F_C = 1,1$

Se  $3 < N_p \leq 7 \rightarrow F_C = 1,2$

Se  $N_p \geq 7 \rightarrow F_C = 1,3$

#### 5.2.5. Vias complementares

Caso o edifício tenha outras vias que não são consideradas de evacuação, o projetista deve avaliar caso a caso, o seu impacto no fator global de evacuação do edifício.

Então, o fator  $FG_{EE}$  é calculado dependendo dos casos:

- Quando as exigências regulamentares são cumpridas:

$$FG_{EE} = \frac{(F_{I_{CE}} + F_{I_E})}{2} \quad (47)$$

- Quando as exigências regulamentares não são cumpridas:

$$FG_{EE} = \frac{(F_{I_{CE}} + F_{I_E})}{2} \times F_C \quad (48)$$

#### 5.2.6. Fator Global de Eficácia Associado ao Combate ao Incêndio – $FG_{CI}$

O combate ao incêndio depende de diversos fatores que condicionam a eficácia da operação. São então considerados três tipos distintos de fatores, e dentro destes fatores existem fatores parciais. Os três tipos de fatores são:

##### ➤ Fatores exteriores ao edifício de combate ao incêndio – $FE_{CI}$

Neste fator são considerados os seguintes fatores parciais:

- Acessibilidade ao edifício –  $F_{AE}$

Os valores do fator parcial relativo ao fator  $F_{AE}$  são os seguintes:

$F_{AE} = 1,0$  – Se as características das vias de acesso a um edifício cumprirem as exigências regulamentares;

$F_{AE} = 1,5$  – quando as características das vias de acesso a um edifício não cumprirem as exigências regulamentares, sendo a acessibilidade só possível através das viaturas dos bombeiros de dimensões reduzidas;

$F_{AE} = 2,0$  – Se as características das vias de acesso a um edifício não permitirem a acessibilidade de nenhuma viatura dos bombeiros.

- Hidrantes exteriores –  $F_{HE}$

Os valores do fator parcial são:

$F_{HE} = 1,0$  – Se na rua onde se insere o edifício existir hidrantes exteriores de acordo com as exigências regulamentares.

Se um edifício estiver inserido num arruamento que apresente hidrantes exteriores de acordo com as exigências regulamentares, exceto no que se refere à distância, o valor de  $F_{HE}$  calcula-se através de:

$$F_{HE} = \frac{\sum \frac{D_{exist}}{D_{ireg}}}{NH}, F_{HE} \in [1,0;1,2] \quad (49)$$

Onde:  $D_{exist}$  – Distância existente entre o hidrante exterior e qualquer das saídas do edifício que façam parte dos caminhos de evacuação e das bocas de alimentação das redes secas ou húmidas, quando existam;

$D_{reg}$  – Distância regulamentar entre o hidrante exterior e qualquer das saídas do edifício que façam parte dos caminhos de evacuação e das bocas de alimentação das redes secas ou húmidas, quando existam;

NH – Número de hidrantes exteriores considerados.

$F_{HE} = 1,5$  – Se um edifício estiver inserido num arruamento que não seja acessível a viaturas de bombeiros mas apresentar no exterior, postos de incêndio para primeira intervenção, constituídos por uma boca-de-incêndio de 50mm de diâmetro, um carretel móvel de mangueira rígida de 25mm de diâmetro com agulheta, com comprimento de 25m, e dois extintores de incêndio portáteis, afastados no máximo de 50m, com a devida manutenção;

$F_{HE} = 2,0$  – Se um edifício estiver inserido num arruamento com condições inferiores às apresentadas nas alíneas anteriores.

- Fiabilidade da rede de alimentação de águas –  $F_F$

O valor deste fator é:

$F_F = 1,0$  – Enquanto não é possível ter valores que permitam determinar a fiabilidade da rede de alimentação de água, para cada zona em concreto.

A expressão que determina o fator  $FE_{CI}$  é:

$$FE_{CI} = \frac{(F_{AE} + F_{HE} \times F_F)}{2} \quad (50)$$

- Fatores correspondentes aos meios de combate ao incêndio existentes no interior do edifício –  $FI_{CI}$

Neste fator  $FI_{CI}$ , são considerados os seguintes fatores parciais:

- Extintores –  $F_{EXT}$

Consideram-se dois aspetos, um relativo ao número necessário de extintores e outro relativo à quantidade de agente extintor.

Os valores deste fator são:

$F_{EXT} = 0,9$  – Se num edifício existirem extintores mas o regulamento não exigir;

$F_{EXT} = 1,0$  – Se existirem extintores em número e com quantidade de agente extintor, conforme regulamento;

$F_{EXT} = 1,2$  – Se não existirem extintores mas o regulamento o exigir.

Se existirem extintores em número e com quantidade de agente extintor diferente das exigências regulamentares, o valor de  $F_{EXT}$  calcula-se do seguinte modo:

$$F_{EXT} = \frac{N_{reg}}{N_{exist}} + \frac{Q_{reg}^T}{Q_{exist}^T}, \in [0,9;1,2] \quad (51)$$

Sendo:  $N_{reg}$  – Número total de extintores exigido pelo Regulamento;

$N_{exist}$  – Número total de extintores existentes no edifício;

$Q_{reg}^T$  – Quantidade total de agente extintor exigida pelo Regulamento;

$Q_{exist}^T$  – Quantidade total de agente extintor existente no edifício.

- Redes de incêndio armadas –  $F_{RIA}$

São redes de primeira intervenção e são mais fáceis de usar, daí ter um peso superior aos extintores.

Os valores do fator parcial relativo às redes de incêndio armadas,  $F_{RIA}$ , são os seguintes:

$F_{RIA} = 1,0$  – Se num edifício existir uma rede de incêndio armada, de acordo com as exigências regulamentares;

$F_{RIA} = 1,3$  – Se num edifício não existir uma rede de incêndio armada, mas o Regulamento o exigir;

$F_{RIA} = 0,8$  – Se num edifício existir rede de incêndio armada, mas o Regulamento não o exigir.

- Colunas secas ou húmidas –  $F_{CS/H}$

Estes são meios de segunda intervenção e destinam-se a serem utilizados pelos bombeiros ou pelas equipas de segurança.

Os valores do fator  $F_{CS/H}$  são os seguintes:

$F_{CS/H} = 0,7$  – Se num edifício existirem colunas secas ou húmidas, mas o Regulamento não o exigir;

$F_{CS/H} = 1,0$  – Se existirem colunas secas ou húmidas de acordo com as exigências regulamentares;

$F_{CS/H} = 1,5$  – Se não existirem colunas secas ou húmidas, mas o Regulamento exigir.

- Sistemas automáticos de extinção –  $F_{SAE}$

A este fator é atribuído o peso máximo, porque a existência de um sistema automático de extinção de incêndio num edifício vem permitir um aumento da segurança.

Os valores deste fator são:

$F_{SAE} = 0,5$  – Se num edifício existir um sistema automático de extinção de incêndio mas o Regulamento não o exigir;

$F_{SAE} = 1,0$  – Se existir um sistema automático de extinção de incêndio de acordo com as exigências regulamentares;

$F_{SAE} = 2,0$  – Se não existir um sistema automático de extinção de incêndio mas o Regulamento o exigir.

- Fiabilidade da rede de alimentação de água –  $F_F$

Considera-se:

$F_F = 1,0$  – Enquanto não é possível ter valores que permitam determinar a fiabilidade da rede de alimentação de água, para cada zona em concreto.

A expressão que determina o fator  $FI_{CI}$  é:

$$FI_{CI} = \frac{F_{EXT} + (F_{RIA} + F_{CS/H} + F_{SAE}) \times F_F}{4} \quad (52)$$

➤ **Fatores referentes às equipas de segurança –  $F_{ES}$**

Nestes fatores mantêm-se os valores descritos no Fator Global de Risco Associado ao Desenvolvimento e Propagação no Edifício –  $FG_{DPI}$ , definidos no ponto 4.2.2. deste capítulo.

A expressão geral do Fator Global de Eficácia Associado ao Combate ao Incêndio,  $FG_{CI}$ , é:

$$FG_{CI} = \frac{(FE_{CI} + FI_{CI} + F_{ES})}{3} \quad (53)$$

**5.2.7. Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício (FRI)**

Nos centros urbanos antigos a segurança contra incêndio deve ser efetuada no sentido de tentar reduzir a probabilidade de ocorrência do incêndio, o seu desenvolvimento e propagação.

Para determinar este fator FRI, são atribuídos pesos aos diferentes fatores, através da seguinte fórmula:

$$FRI = \frac{(1,2 \times FG_{II} + 1,1 \times FG_{DPI} + 1 \times FG_{EE} + 1 \times FG_{CI})}{4} \quad (54)$$

**5.2.8. Risco de Incêndio**

O risco de incêndio do edifício é determinado comparando o Fator Global de Risco de Incêndio com o Fator de Risco de Referência.

Na tabela 4.9 do Anexo 5 – Folha 4, apresenta-se para cada fator parcial os valores considerados no método e o respetivo valor de referência.

O fator de risco de referência de um determinado fator global é determinado pelo produto dos valores de referência de cada fator parcial:

$$F_{riscodereferencia} II = F_{EC} \times F_{IEL} \times F_{IG} \times F_{NCl} \quad (55)$$

$$F_{riscodereferencia} DPI = F_{CI} \times F_{CCF} \times F_{DI} \times F_{ES} \times F_{AV} \quad (56)$$

$$F_{riscodereferencia} EE = (F_L \times F_{DVE} \times F_{NSL} \times F_{IVE} \times F_{PV} \times F_{CF} \times F_{SI} \times F_{DI} \times F_{ES} \times F_{EE}) \times F_C \quad (57)$$

$$F_{riscodereferencia} CI = F_{AE} \times F_{HE} \times F_F \times F_{EXT} \times F_{RIA} \times F_{CS/H} \times F_{RAE} \times F_F \times F_{ES} \quad (58)$$

Destes quatro fatores de risco de referência associados aos fatores globais ponderados com os respectivos pesos resulta o Fator de Risco de Referência “FRR”, que é dado pela expressão:

$$FRR = \frac{(1,2 \times F_{RRef} II + 1,1 \times F_{RRef} DPI + F_{RRef} EE + F_{RRef} CI)}{4} \quad (59)$$

Dado isto, já se pode proceder ao cálculo do risco de incêndio (RI):

$$RI = \frac{FRI}{FRR} \quad (60)$$

O Fator Risco de Referência e o Risco de Incêndio têm de ser calculados separadamente para os edifícios correntes e, para os industriais, armazéns, bibliotecas e arquivos, uma vez que o fator parcial relativo à natureza das cargas de incêndio mobiliárias é diferente para cada um deles, ver tabela 4.10 do Anexo 5 – Folha 4.

- Se o risco de incêndio for inferior ou igual a 1 → o edifício **não tem problemas** em termos de segurança contra incêndio, sendo assim cumpridas as exigências regulamentares.
- Se o risco de incêndio for superior a 1 → o edifício **tem problemas** em termos de segurança contra incêndio, então terão de ser adotadas medidas para melhorar esta segurança de forma a serem cumpridas as exigências regulamentares.

Então, para cada edifício temos:

***Edifícios correntes:***

- Edifício seguro:  $\frac{FRI}{0,915 + 0,25 \times F_C} \leq 1 \rightarrow FRI \leq 0,915 + 0,25 \times F_C \quad (61)$

- Edifício inseguro:  $\frac{FRI}{0,915 + 0,25 \times F_C} > 1 \rightarrow FRI > 0,915 + 0,25 \times F_C \quad (62)$

***Edifícios industriais, armazéns, bibliotecas e arquivos:***

- Edifício seguro:  $\frac{FRI}{1,11 + 0,25 \times F_C} \leq 1 \rightarrow FRI \leq 1,11 + 0,25 \times F_C \quad (63)$

- Edifício inseguro:  $\frac{FRI}{1,11 + 0,25 \times F_C} > 1 \rightarrow FRI > 1,11 + 0,25 \times F_C \quad (64)$

### 5.3. Aplicação do Método de Gretener

O método foi aplicado a 25 edifícios para se analisar a sua verificação/não verificação a nível de incêndio, conforme as folhas de cálculo do Anexo 3.

Todos os comprimentos (A) e larguras (B) dos edifícios foram medidos em AutoCad. Como os cálculos foram aplicados a todo o edifício (e não apenas a um piso), ao parâmetro AB foi multiplicado o número de pisos.

No parâmetro AF (área das janelas) foi apenas considerada a área das janelas da fachada principal, por não haver informação sobre todos os envidraçados existentes.

Os valores considerados no fator Carga de Incêndio Mobiliária “ $Q_m$ ” foram retirados do Anexo 5 – Folha 2, e consideram-se os seguintes:

Edifícios sem sótão → 300 MJ/m<sup>3</sup> (Apartamentos)

Edifícios com sótão → 2100 MJ/m<sup>3</sup> (Papel, resíduos comprimidos)

Edifícios com muita carga de madeira → 2500 MJ/m<sup>3</sup> (Madeira, resíduos)

Edifício com loja de roupa → 600 MJ/m<sup>3</sup> (Roupa)

Edifício com café → 2900 MJ/m<sup>3</sup> (Café)

Edifícios de escritórios → 600 MJ/m<sup>3</sup> (Escritórios técnicos)

Todos os outros fatores foram retirados das tabelas do Anexo 5 – Folha 3, como referido no subcapítulo 4.1.

### 5.4. Aplicação do Método de ARICA

Este método foi também aplicado aos 25 edifícios com o mesmo objetivo do Método de Gretener, analisar a verificação dos edifícios, conforme os cálculos apresentados no Anexo 4.

Quanto à sua aplicação, todos os fatores parciais deste método foram realizados seguindo o subcapítulo 4.2, sendo que, relativamente ao fator parcial “Carga de Incêndio –  $F_{CI}$ ” era necessário conhecer a quantidade de material combustível em Kg para poder encontrar o valor característico da densidade de carga de incêndio, como tal informação não foi facultada, foram admitidos os seguintes valores:

Quadro 5.1 – Valores considerados da quantidade de material combustível por piso

Edifícios \ $M_{k,i}$ (kg/piso)	Vestuário	Lixo de cozinha	Madeira	Papel	Propano	Pneus	Bebidas
Apartamentos	200	15	400	200	26	-	-
Repúblicas de Estudantes	300	20	500	300	26	-	-
Sótão	-	-	600	500	-	20	-
Edifício com bar	-	200	600-1000	100-300	-	-	500-900
Edifício com loja de roupa	500*	-	400*	100*	-	-	-

\*Valores aplicados ao r/chão (piso destinado a loja de roupa)

## 6. SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE INCÊNDIO – MODELO FDS

### 6.1. Introdução

A simulação computacional de incêndio é bastante importante para conhecer a dinâmica do fogo nos edifícios, os efeitos da temperatura, a evolução das chamas e do fumo, podendo através desta minimizar-se os danos provocados pelo incêndio. A simulação permite conhecer como os aspetos estruturais, ambientais e os materiais utilizados na construção influenciam no desenvolvimento do fogo, favorecendo assim uma melhoria dos materiais utilizados na construção.

O *software* utilizado neste estudo foi o *software* americano FDS (*Fire Dynamics Simulator*). O FDS é um modelador de incêndio com base na dinâmica computacional de fluidos (*Computational Fluid Dynamics – CFD*) e, devido à sua precisão, o FDS é dos modelos mais utilizados para a simulação computacional de incêndio.

Este foi desenvolvido pelo NIST (*National Institute of Standards and Technology*) e, resolve as equações de Navier-Stokes que são apropriadas para fluidos térmicos de baixa velocidade e com destaque no transporte de fumos e calor de incêndios.

A dinâmica computacional de fluidos (CFD) é considerada como um modelo de campo e é baseada numa solução completa, ou seja, tridimensional. O uso de modelos CFD permite descrever incêndios em geometrias complexas.

Do modelo FDS pode-se destacar o programa Pyrosim. Este foi o programa utilizado para fazer a modelação dos edifícios e é usado para a simulação de processos piro metalúrgicos, ou seja, processos de alta temperatura de materiais. Estes processos podem ser extremamente complexos, envolvendo reações entre o gás, sólidos, líquidos e o metal líquido. Este programa permite ainda a importação de projetos do AutoCad e integra a execução do FDS e Smokeview. Smokeview é um programa de visualização que é usado para mostrar os resultados da simulação do FDS [27,28].

### 6.2. Modelação computacional de incêndio nos edifícios estudados

Ambos os edifícios estudados foram realizados do mesmo modo, seguindo as fases que se descrevem:

Após a análise das plantas dos edifícios fornecidas em AutoCad, a primeira fase a efetuar foi selecionar um ponto igual em todas as plantas (uma planta por piso) e, colocar esses pontos no ponto (0,0), em AutoCad, feito isto, procedeu-se á importação das plantas de cada piso para o programa Pyrosim onde é feita a modelação do edifício.

Numa segunda fase é feita a estrutura do edifício e a colocação de todo o mobiliário, como por exemplo, mesas, cadeiras e móveis/estantes.

Numa terceira fase foram definidas as propriedades dos materiais. Para definir estas propriedades usou-se a biblioteca de materiais do programa e, alguns materiais que não

estavam presentes na biblioteca do Pyrosim foram retirados da biblioteca de materiais do programa CFast [30] e, introduzidos na biblioteca de materiais do Pyrosim.

Os materiais usados nas modelações dos edifícios foram os descritos nas fichas de imóvel dos respetivos edifícios - Anexo 2 – edifício nº 23 (para o edifício do Centro Histórico de Coimbra) e, edifício nº24 (para o edifício da Casa da Escrita).

As figuras seguintes mostram as janelas dos programas para definir os materiais, uma da biblioteca de materiais do programa Pyrosim e, outra da biblioteca de materiais do programa CFast.

The screenshot shows the 'CONCRETE' material entry in the Pyrosim library. The 'Material ID' is 'CONCRETE' and the 'Description' is 'NBSIR 88-3752 - ATF NIST Multi-Floor Validation'. The 'Material Type' is set to 'Solid'. The 'Thermal Properties' tab is active, showing the following values:

Density:	2280,0	kg/m <sup>3</sup>
Specific Heat:	Constant 1,04	kJ/(kg·K)
Conductivity:	Constant 1,8	W/(m·K)
Emissivity:	0,9	
Absorption Coefficient:	5,0E4	1/m

Figura 6.1 – Janela da biblioteca de materiais do programa Pyrosim

Material	Short Name	Conductivity	Specific Heat	Density	Thickness	Emissivity
Brick, Clay (3 in)	BRICK	0,0015	0,96	2645	0,076	0,9
Brick, Common (3 in)	COMBRICK	0,00072	0,835	1920	0,076	0,9
Calcium Silicate Board (1/2 in)	MARINITE	0,00018	1,293	737	0,013	0,83
Cellulose Insulation, Wood or Paper Pulp (3.5 in)	CELLULOS	3,9E-05	1,38	45	0,088	0,9
Cement Mortar (1 in)	CEMENTMO	0,00072	0,78	1860	0,025	0,9
Concrete, Light Weight (6 in)	CONCLITE	0,000125	1,05	525	0,15	0,94
Concrete, Normal Weight (6 in)	CONCRETE	0,00175	1	2200	0,15	0,94
Concrete/gypsum composite	CONCRGYP	0,00017	1,09	930	0,0127	0,94
Default Material	DEFAULT	0,00016	0,9	790	0,016	0,9

Buttons: Add, Duplicate, Remove

Thermal Property 0 of(45)

Material: Acoustic Tile (1/8 in)

Short Name:	ACOUTILE	Thermal Conductivity:	5,8E-05 kW/(m	Specific Heat:	1,34 kJ/(kg °C)
Density:	290 kg/m <sup>3</sup>	Thickness:	0,003 m	Emissivity:	0,9
HCl (b1):	0	HCl (b2):	0	HCl (b3):	0
HCl (b4):	0	HCl (b5):	0	HCl (b6):	0
		HCl (b7):	0		

Figura 6.2 – Janela da biblioteca de materiais do programa CFast, com diversos materiais

Nas figuras seguintes são apresentados os modelos base finais de cada edifício.



Figura 6.3 – Modelo base final do edifício da Casa da Escrita



Figura 6.4 – Modelo base final do edifício do Centro Histórico de Coimbra



Figura 6.5 – Modelo base final do edifício do Centro Histórico de Coimbra

Em ambos os edifícios, foram atribuídas a cada tipo de mobiliário, curvas de incêndio com tempos de aceleração. Estas curvas fornecem o tempo em segundos e o valor da taxa de libertação de calor (HRR) em kW.

De seguida são indicadas algumas curvas usadas nestes modelos:

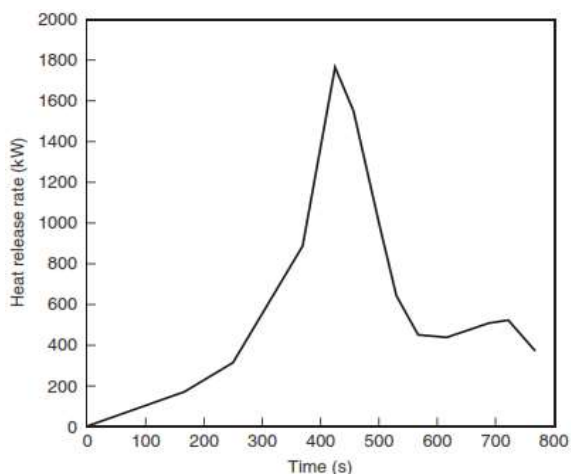


Figura 6.6 – Curva do roupeiro (DiNenno *et al.*, 2002)

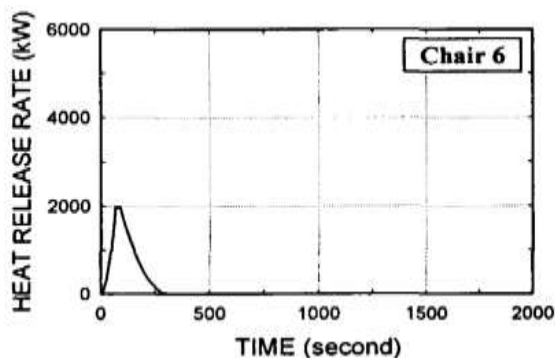


Figura 6.7 – Curva das cadeiras e mesas (Kim e Lilley, 2000)

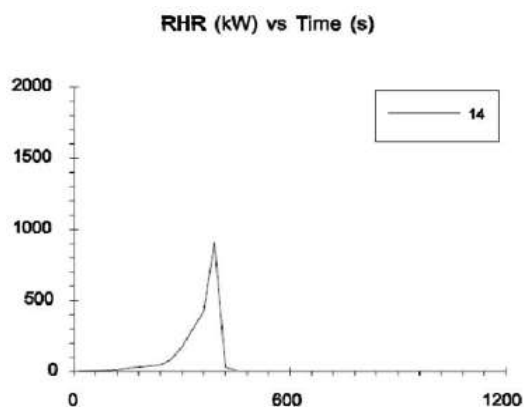


Figura 6.8 – Curva de uma estante carregada de papel (Andersson *et al.*, 1988)

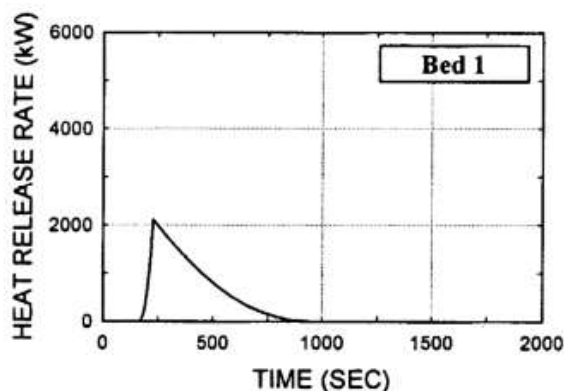


Figura 6.9 – Curva da cama (Kim e Lilley, 2000)

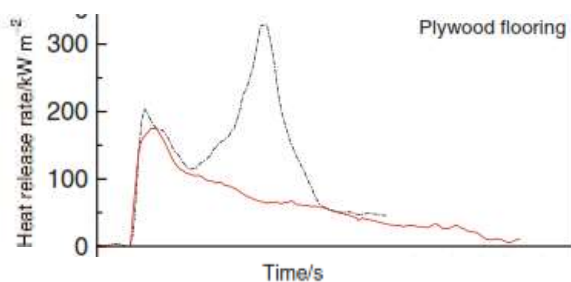


Figura 6.10 – Curva (contínua) do chão de madeira (Kim *et al.*, 2011)

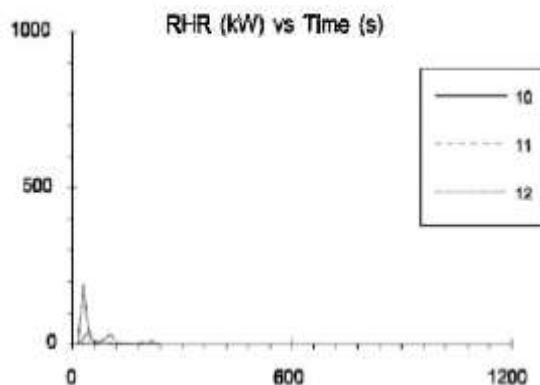


Figura 6.11 – Curva (linha 10) da planta artificial (Sardqvist, 1993)

Todas estas curvas são colocadas num programa chamado Engauge Digitizer. Neste programa, é traçada uma linha por cima das curvas e, numa folha Excel, facultada todos os pontos do tempo e do HRR. Nessa folha Excel encontra-se o valor máximo de HRR e, com este valor máximo calcula-se a fração correspondente ao tempo.

Por fim, calcula-se o HRRPUA (taxa de libertação de calor por unidade de área) que corresponde à divisão do valor máximo de HRR pela área ( $m^2$ ) do objeto a considerar.

No programa Pyrosim, na secção “reação do material” são colocados os valores do tempo (segundos), da fração, do HRRPUA e os valores do tempo de ignição, como mostra a figura 6.12.

O valor do tempo de ignição considerado foi de 280°C, visto que todo o material imobiliário é madeira.

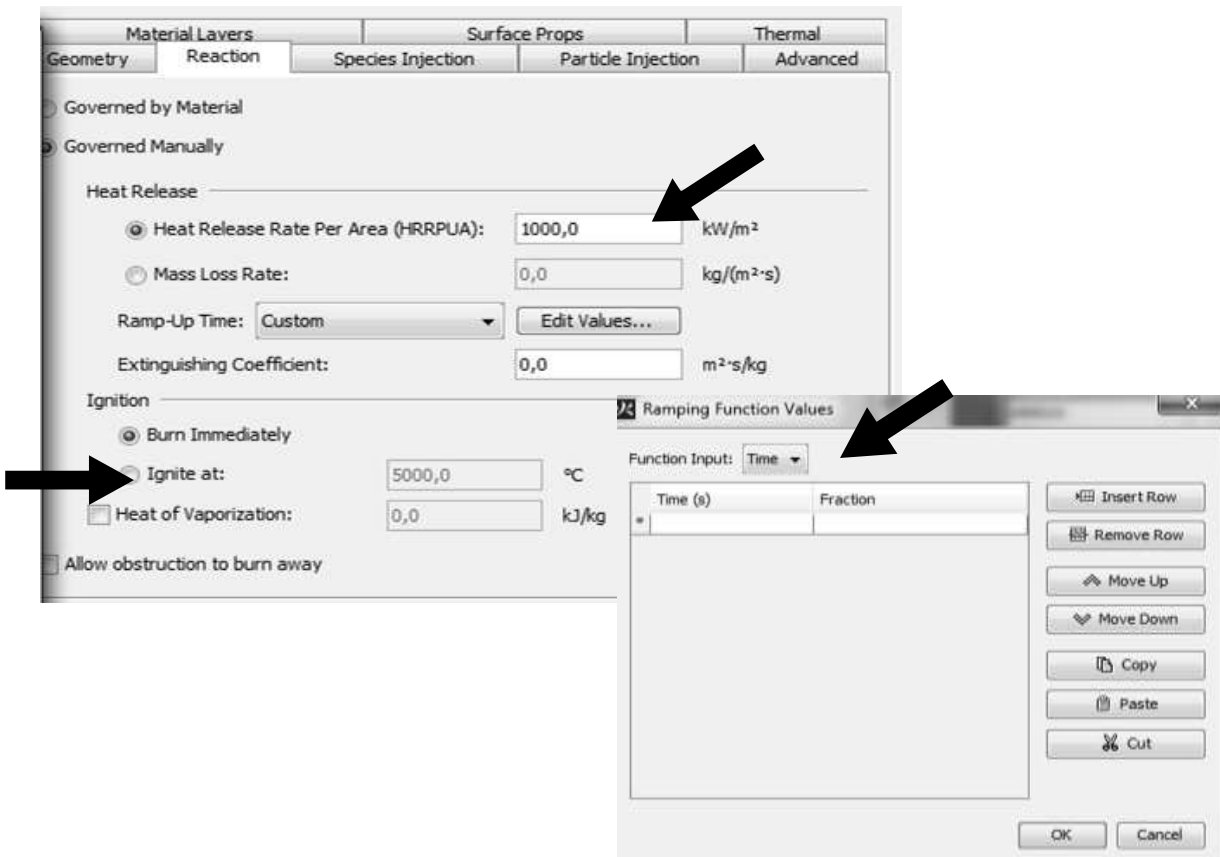


Figura 6.12 – Secção da “reação do material” do programa Pyrosim, onde são introduzidos os dados do material

Em ambos os modelos, para a simulação de incêndio foi considerada uma malha de cálculo com a dimensão de 0,45 x 0,45 x 0,45 (cm).

Nos edifícios foram colocados vários dispositivos para medição de temperatura onde são retiradas as temperaturas das paredes, de portas e de escadas. Nas lajes, para medição de temperaturas, foram colocados uns cortes transversais (mais conhecido por “fatias”) 5 cm abaixo e 5 cm acima de cada laje.

## 7. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

### 7.1. Método de Gretener

Após a aplicação do método aos 25 edifícios conclui-se que, dez dos edifícios estudados não verificam segurança contra incêndio e os restantes quinze verificam segurança – conforme cálculos do Anexo 3.

Apesar do Método de Gretener verificar a segurança a quinze edifícios, não significa que na realidade todos eles verifiquem essa segurança contra incêndio. Ao longo do trabalho de campo efetuado verificou-se que, alguns destes quinze edifícios apresentam sinais de degradação no interior e aspetos que levam ao início de um incêndio. No quadro seguinte apresenta-se uma análise resumida com esses aspetos.

Quadro 7.1 – Análise resumida dos edifícios que verificam segurança pelo Método de Gretener

Nº do edifício	Aspetos que mostram que na realidade o edifício pode não apresentar segurança contra incêndio (como indica o método)
1	Instalações elétricas degradadas; garrafa de gás junto ao fogão; panos pendurados junto ao fogão e junto ao esquentador; madeira das lajes apodrecida.
2	Instalações elétricas antigas; garrafa de gás junto ao fogão.
3	Instalações elétricas degradadas; garrafa de gás junto ao fogão.
5	Instalações elétricas danificadas; garrafa de gás localizada na cozinha; pintura interior degradada.
6	Muita quantidade de material armazenado no sótão, principalmente papel e estantes de madeira; tinta interior bastante degradada; algumas portas (madeira) interiores já degradadas.
8	Confirma-se o resultado do Método de Gretener (verifica segurança).
9	Confirma-se o resultado do Método de Gretener (verifica segurança).
12	Instalações elétricas danificadas; garrafa de gás localizada junto ao fogão e dentro de um armário; bastante material armazenado no quarto (caixas de papel); tubo do esquentador a passar dentro de armários; mangueira do esquentador fora de validade.
13	Algumas instalações elétricas antigas; garrafa de gás localizada na cozinha; material armazenado em caixas de papel e estantes de madeira.
14	Material armazenado no sótão e muita quantidade de madeira dentro do edifício.
16	Instalações elétricas antigas; garrafa de gás junto ao fogão.
18	Instalações elétricas antigas; garrafa de gás junto ao fogão; material armazenado no sótão; pinturas (grafitis) no interior do edifício.
23	Escadas sem corrimão; muito papel acumulado e algumas paredes interiores em madeira.
24	Confirma-se o resultado do Método de Gretener (verifica segurança).
25	Algumas madres em madeira degradadas e muita carga mobiliária de madeira.

**Nota:** No quadro acima apenas são mencionados os edifícios que verificam segurança com o método e, que na realidade, alguns desses edifícios não verificam essa segurança.

Relativamente aos edifícios que não verificam segurança contra incêndio (pelo Método de Gretnener), na realidade confirma-se esse resultado.

## 7.2. Método de ARICA

Ao aplicar o Método de ARICA verifica-se que todos os edifícios estudados estão inseguros e não cumprem as exigências regulamentares – consultar Anexo 4 - ao contrário do que acontece no método anterior, que cumpre a maioria dos edifícios.

Tal acontece, pelo facto do Método de ARICA ser um método mais direccionado para os CUA e, por partir do princípio que as pessoas não podem viver com riscos de incêndios acrescidos. Como este método abrange de uma forma profunda a parte regulamentar e, como o caso de estudo é uma zona antiga da cidade, significa que os edifícios não cumprem as exigências regulamentares, daí não verificarem segurança.

Apesar de haver alguns edifícios remodelados interiormente e que, do ponto de vista se consideram seguros, pelo método não verificam segurança, ou seja, significa que a nível regulamentar, podem não estar a cumprir algumas exigências regulamentares.

## 7.3. Software Pyrosim

### 7.3.1. Resultados do Edifício da Casa da escrita

No edifício da Casa da Escrita o incêndio começou a deflagrar numa planta artificial, que foi colocada no piso intermédio, propagando-se ao resto do edifício.

Neste exemplo, para poder ver a evolução dos fumos e das temperaturas foi feita uma simulação de 390 segundos.

- **Evolução das chamas (100 seg. / 250 seg. / 390 seg.)**



Figura 7.1 – Evolução das chamas aos 100 segundos

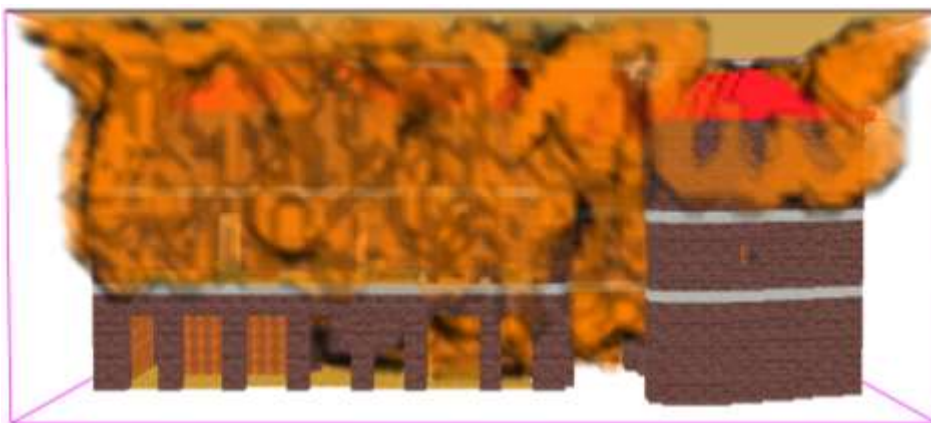


Figura 7.2 – Evolução das chamas aos 250 segundos

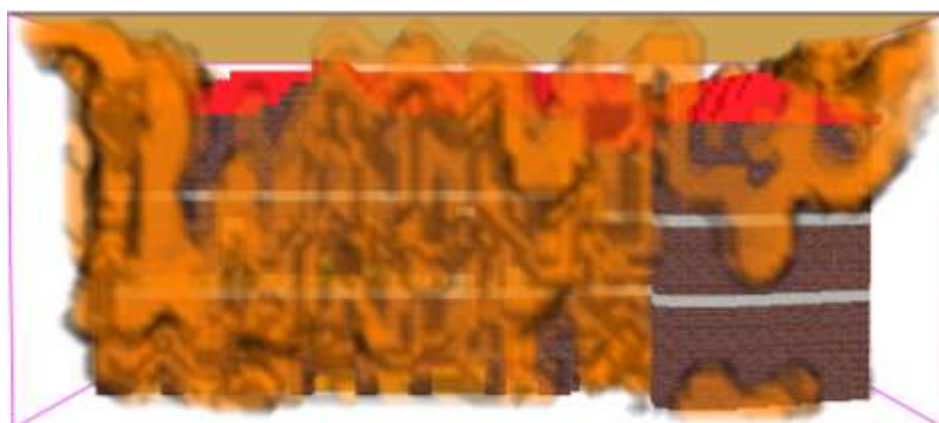


Figura 7.3 – Evolução das chamas aos 390 segundos

Numa primeira análise verifica-se que a propagação do fogo é feita de uma forma bastante rápida. Sendo que o compartimento onde se iniciou o incêndio fica praticamente coberto de chamas logo aos 100 segundos, como se pode verificar na figura 7.1, e que passado 150 segundos o incêndio já deflagra no piso superior e começa também no piso inferior. Aos 390 segundos pode-se ver todo o edifício em chamas.

- **Evolução do fumo (50 seg. / 200 seg. / 390seg.)**



Figura 7.4 – Evolução do fumo aos 50 segundos

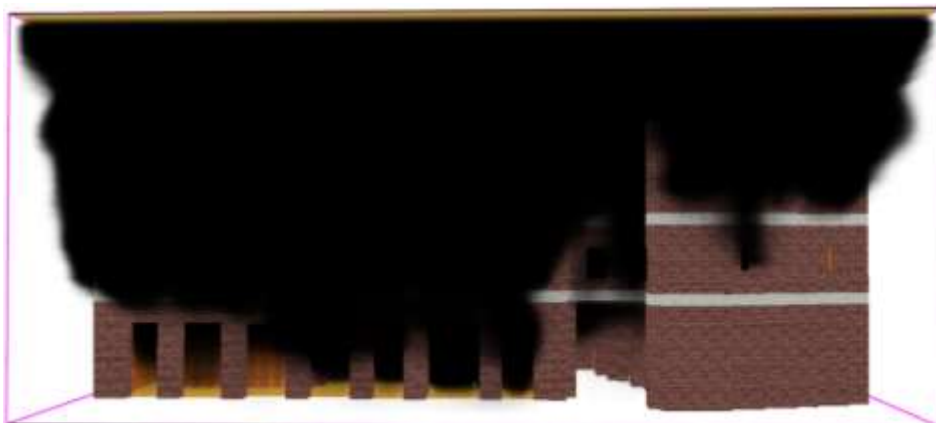


Figura 7.5 – Evolução do fumo aos 200 segundos



Figura 7.6 – Evolução do fumo aos 390 segundos

Na evolução do fumo pode-se dizer que no compartimento de incêndio, aos 50 segundos, ainda é possível a evacuação de pessoas desse piso e do piso inferior, sendo que a evacuação do piso superior já se torna um pouco complicada devido à intensidade de fumo, como se pode verificar na figura 7.4.

Aos 200 segundos o fumo atinge a parte direita do edifício dificultando ainda mais a evacuação das pessoas, como se poder ver na figura 7.5.

Assim, de uma análise geral, pode-se dizer que a propagação do fumo é extremamente rápida, pois aos 390 segundos o edifício já se encontra coberto de uma nuvem intensa de fumo, como se verifica na figura 7.6.

- **Variação da temperatura no teto do compartimento de incêndio ( $z = 7,6$  m)**

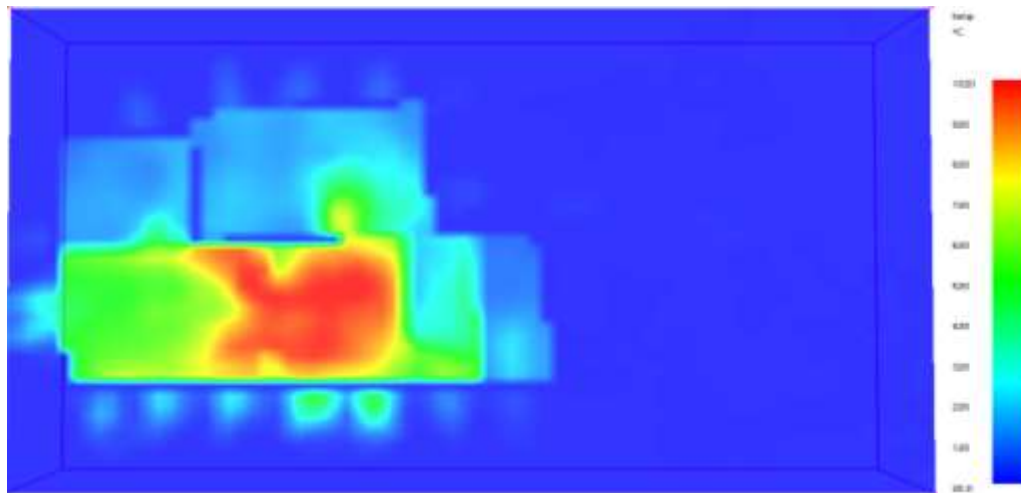


Figura 7.7 – Variação da temperatura aos 100 segundos

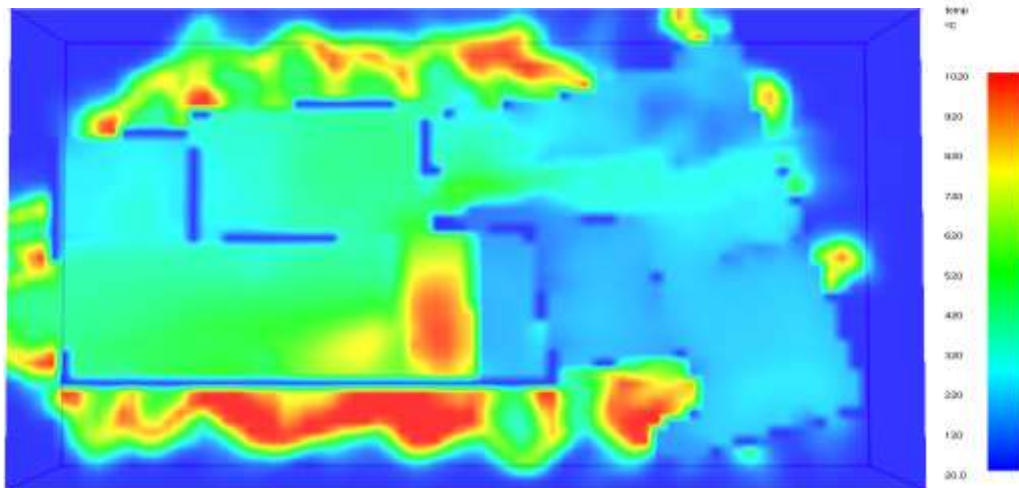


Figura 7.8 – Variação da temperatura aos 250 segundos

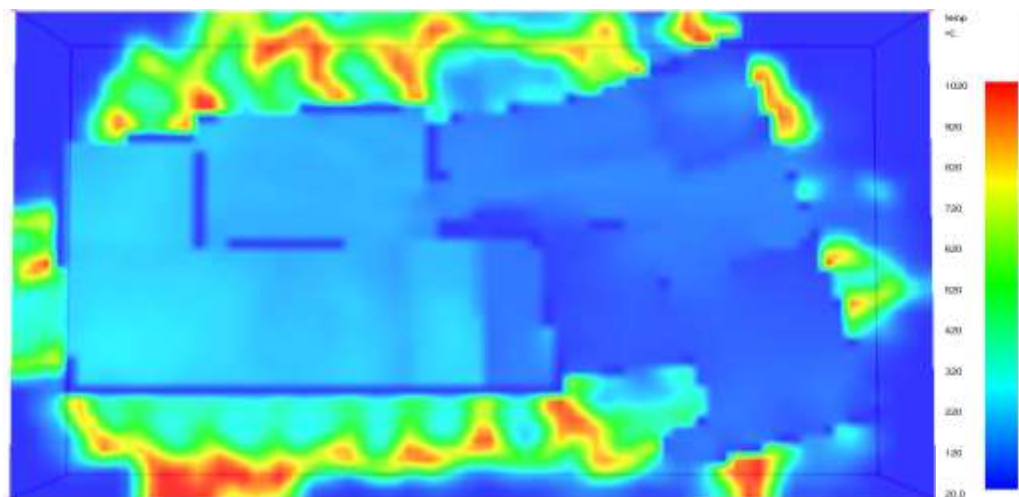


Figura 7.9 – Variação da temperatura aos 390 segundos

Nas três figuras anteriores verifica-se que aos 100 segundos as temperaturas atingem os 1000°C nalgumas zonas do teto onde se iniciou o fogo. Aos 250 segundos o compartimento de incêndio fica com uma temperatura entre os 300°C e 500°C, verificando que na zona das escadas a temperatura ainda atinge os 900°C.

Aos 390 segundos toda aquela laje do teto apresenta temperaturas inferiores a 320°C, mostrando chamas na parte exterior do edifício ainda com temperaturas que rondam os 900°C.

- **Gráficos das variações de temperaturas em alguns pontos do edifício**

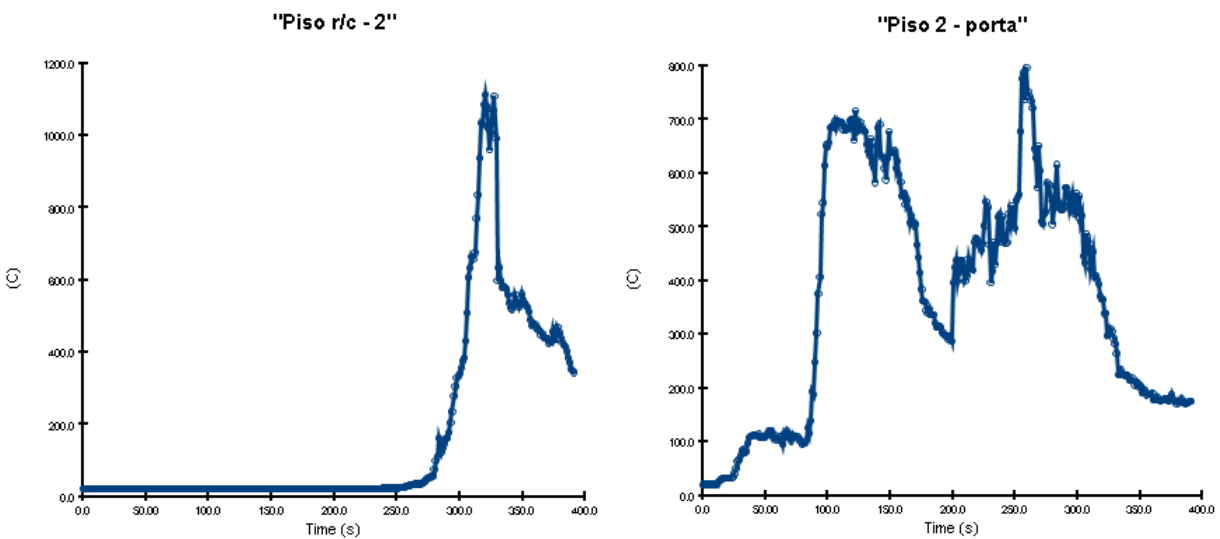


Figura 7.10 – Variação da temperatura numa parede no r/chão e numa porta perto do foco de incêndio

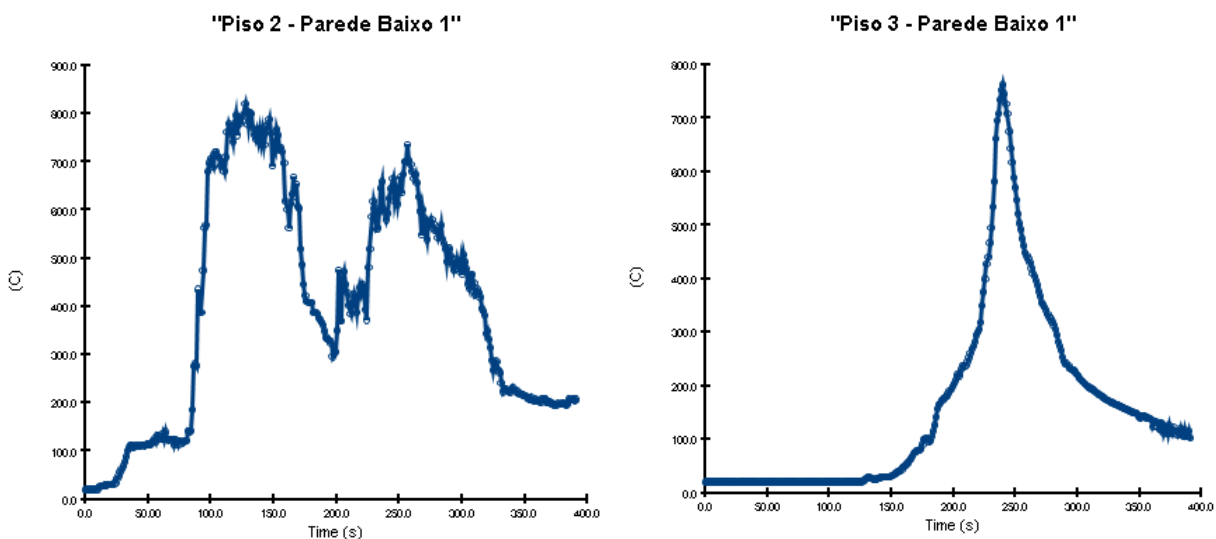


Figura 7.11 – Variação da temperatura numa parede do 1º piso e outra do 2º piso

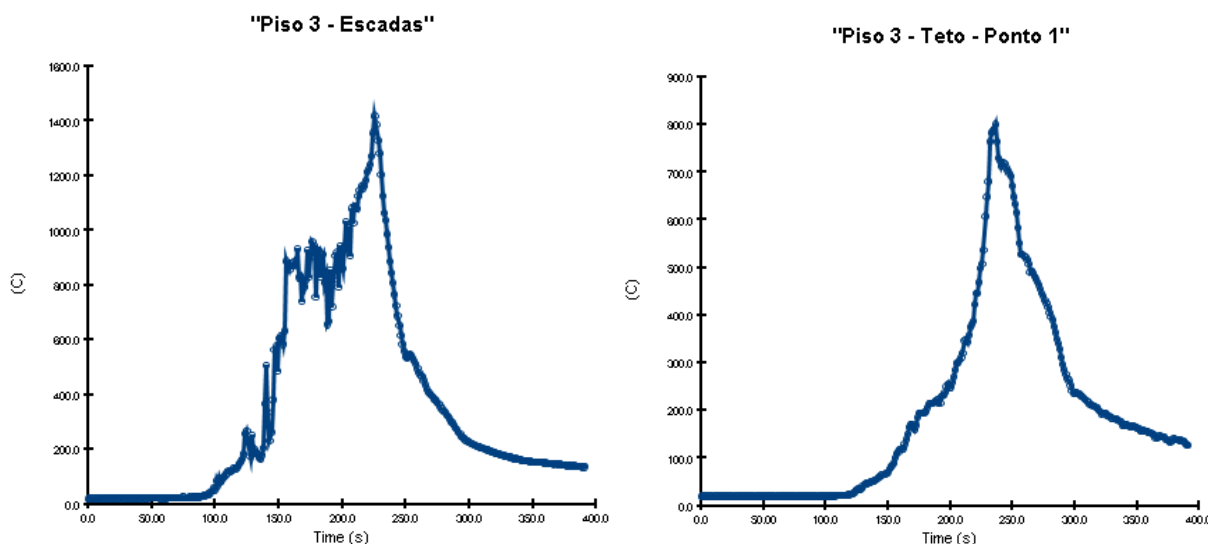


Figura 7.12 – Variação da temperatura na escada e no teto do último piso

Os gráficos das figuras 7.10, 7.11 e 7.12 são referentes aos dispositivos de medição de temperaturas que foram colocados em alguns pontos do edifício e, têm a seguinte localização:

- “Piso r/c – 2” – Está situado no piso do r/chão a uma altura de 0,25 m da laje e está junto a uma parede exterior;
- “Piso 2 – Porta” – Este dispositivo situa-se no cimo da porta que serve de saída do compartimento de incêndio (porta interior). Está colocado no 1º piso a uma altura de 3,35 m da laje;
- “Piso 2 – Parede Baixo 1” – Encontra-se no 1º piso a uma altura de 3,50 m da laje e, está colocado junto a uma parede exterior (fachada principal);
- “Piso 3 – Parede Baixo 1” – Encontra-se no 2º piso (último) a uma altura de 1,25 m da laje e, está colocado junto a uma parede exterior (fachada principal);
- “Piso 3 – Escadas” – Este dispositivo situa-se nas escadas do 2º piso e está a uma altura de 8,5 m, ou seja, ao nível da laje;
- “Piso 3 – Teto – Ponto 1” – Encontra-se localizado também no 2º piso a uma altura de 2,50 m da laje e, está situado junto ao telhado e junto a uma parede exterior (parede da parte de trás do edifício).

A figura 7.10 indica que a parede do rés de chão chega a atingir um pico de temperatura de 1100°C entre os 325 e 350 segundos e, no piso superior, a porta (que está perto do foco de incêndio) aos 100 segundos atinge uma temperatura de 700°C, descendo para os 200°C aos 330 segundos.

Na figura 7.11 a temperatura da parede do 1º piso atinge uma temperatura de 800°C aos 100 segundos, baixando para os 200°C aos 330 segundos, enquanto a parede do 2º piso aos 250 segundos teve um pico de temperatura de 800°C, tendo de seguida um declive brusco.

Na figura 7.12 verifica-se que a escada do último piso, num período de 100 segundos (entre os 150 e 250 segundos) tem variações de temperaturas entre os 200°C e 1400°C. Já o teto do último piso teve temperaturas iguais à parede do 2º piso, figura 7.11.

### 7.3.2. Resultados do edifício do Centro Histórico de Coimbra

No edifício do Centro Histórico de Coimbra foram realizados dois cenários e, em ambos os casos, o incêndio teve início numa planta artificial.

Num primeiro cenário a planta foi colocada no último piso do edifício e foi feita uma simulação de 400 segundos, no segundo cenário, a planta foi colocada no piso intermédio do edifício e realizada uma simulação de 160 segundos.

#### a) Primeiro cenário

- Evolução das chamas (150 seg. / 300 seg. / 400 seg.)



Figura 7.13 – Evolução das chamas aos 150 segundos



Figura 7.14 – Evolução das chamas aos 300 segundos

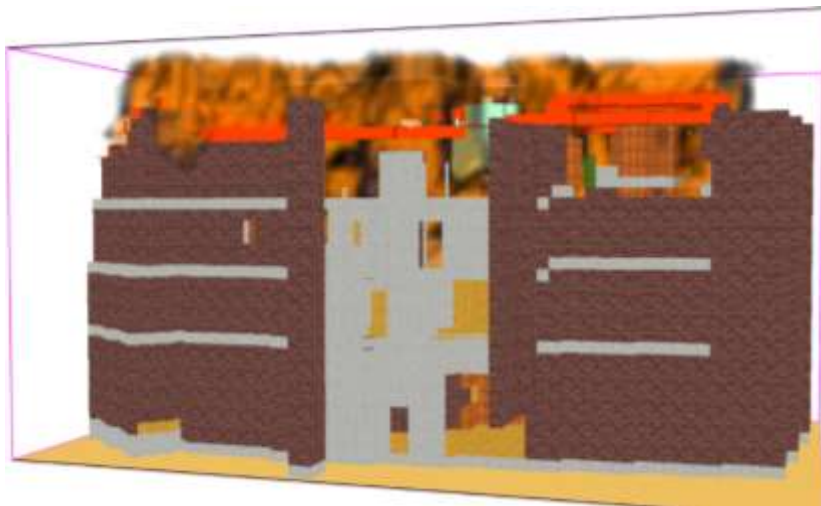


Figura 7.15 – Evolução das chamas aos 400 segundos

Neste primeiro cenário, na evolução das chamas verifica-se que aos 150 segundos as chamas já tinham preenchido todo o compartimento de incêndio e, passado mais 150 segundos, ou seja, aos 300 segundos, o fogo já se alastrou ao longo de todo o piso, como se pode verificar nas figuras 7.13 e 7.14.

Na figura 7.15 pode-se ver que as chamas já consumiram parte do último piso mas não propagaram ao resto do edifício, ou seja, o incêndio manteve-se ao longo do piso.

- **Evolução do fumo (150 seg. / 300 seg. / 400seg.)**



Figura 7.16 – Evolução do fumo aos 150 segundos



Figura 7.17 – Evolução do fumo aos 300 segundos



Figura 7.18 – Evolução do fumo aos 400 segundos

Relativamente à evolução do fumo pode-se ver que aos 150 segundos o compartimento de incêndio já está preenchido de fumo e, ao longo desse piso, começa a espalhar-se e a ficar acumulado junto ao teto, figura 7.16.

Aos 300 e aos 400 segundos verifica-se que todo o piso já se encontra com uma intensa nuvem de fumo, sendo notória a acumulação de fumo, como se verifica nas figuras 7.17 e 7.18.

- **Variação da temperatura a uma altura de  $z = 10,95$  m**

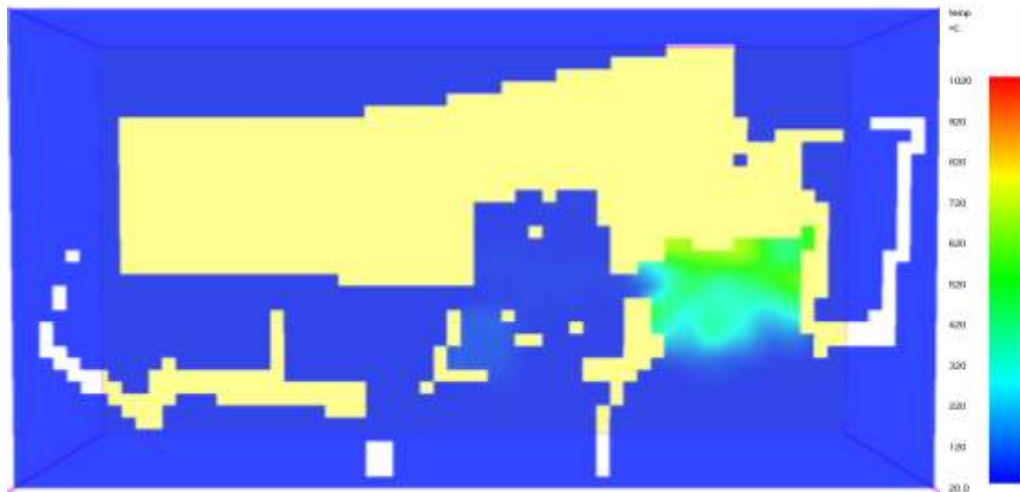


Figura 7.19 – Variação da temperatura aos 150 segundos

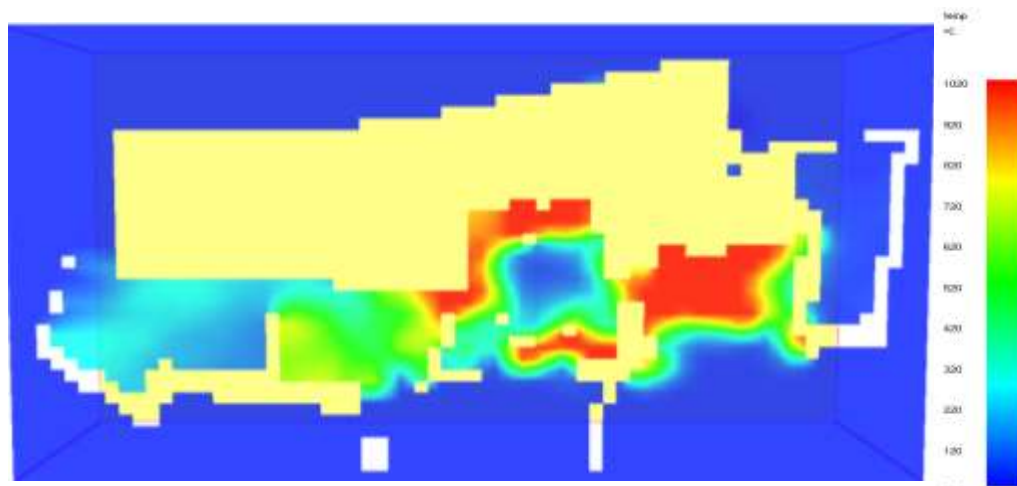


Figura 7.20 – Variação da temperatura aos 300 segundos

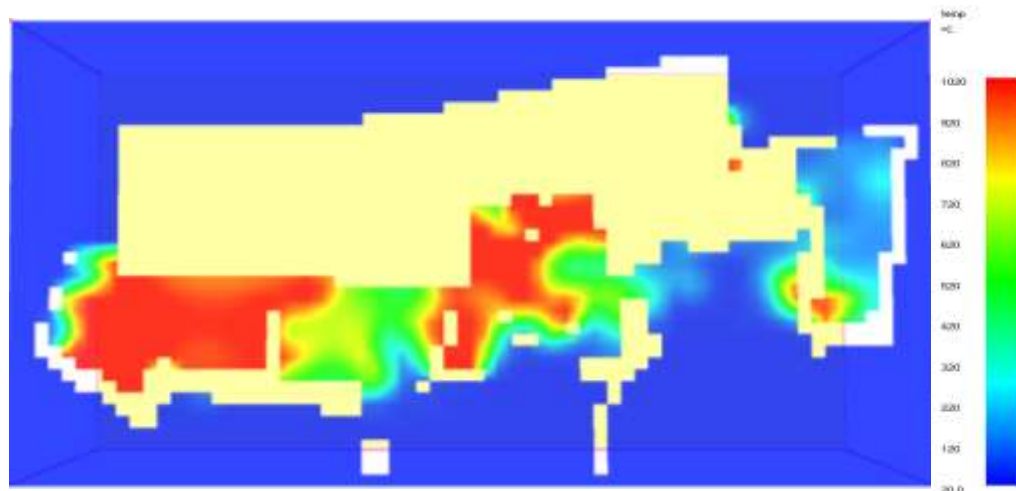


Figura 7.21 – Variação da temperatura aos 400 segundos

Aos 10,95 m de altura do edifício, ou seja, a 0,45 m acima da laje onde se iniciou o incêndio, verificam-se as temperaturas indicadas nas figuras 7.19, 7.20 e 7.21.

Onde se verifica que as temperaturas atingem valores máximos aos 300 segundos no compartimento de incêndio e, aos 400 segundos as temperaturas máximas ocorrem na parte esquerda do edifício, sendo que, no compartimento onde se iniciou o incêndio, aos 400 segundos já se verificam temperaturas inferiores a 220°C.

- **Gráficos das variações de temperaturas em alguns pontos do edifício**

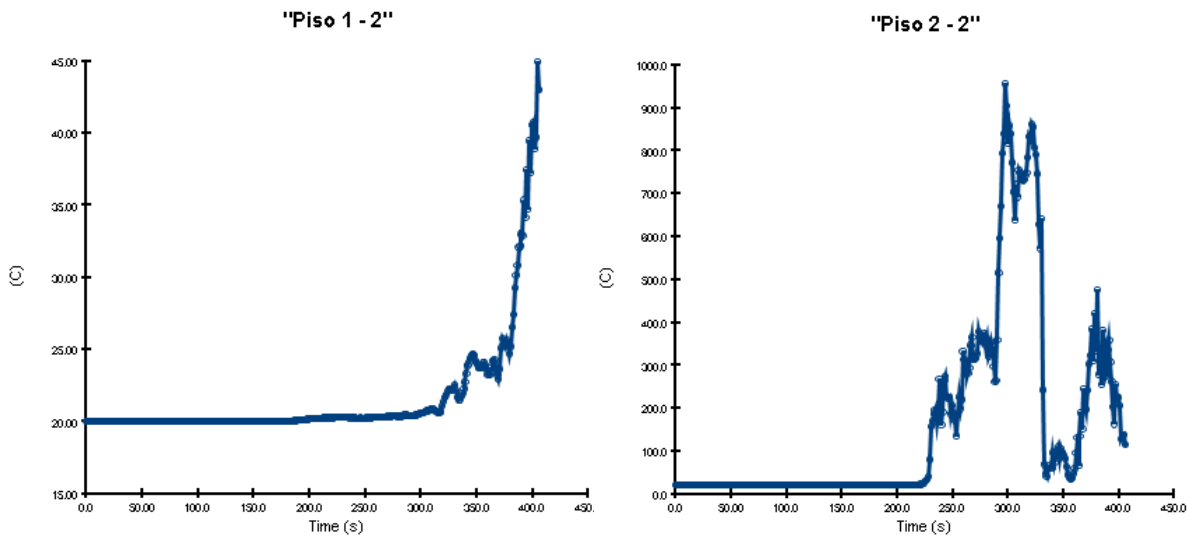


Figura 7.22 – Variação da temperatura numa parede do 2º piso e numa parede do 3º piso

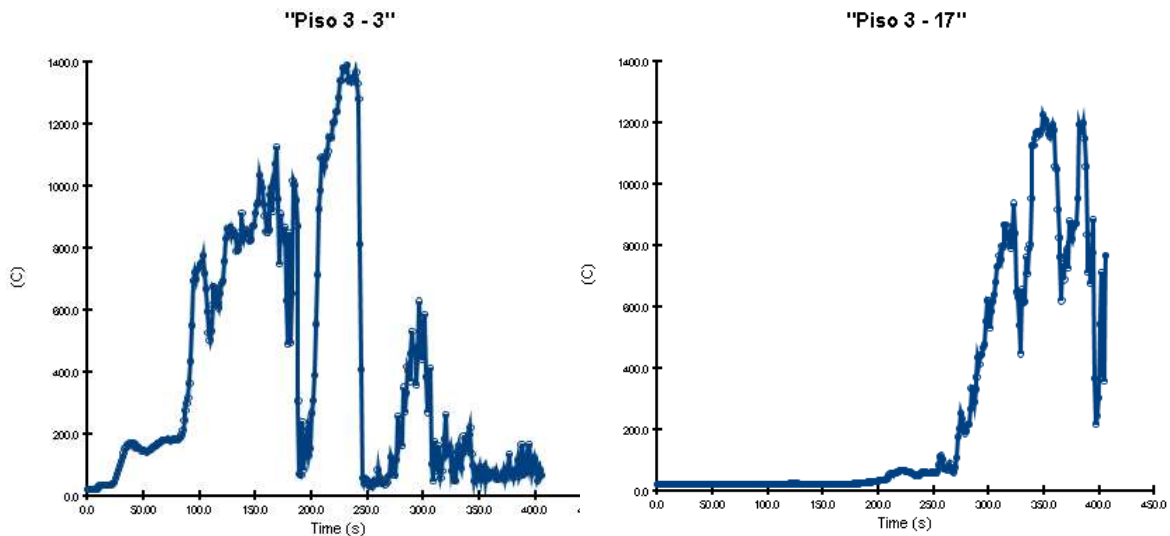


Figura 7.23 – Variação da temperatura em duas paredes do 4º piso

Os gráficos das figuras 7.22 e 7.23 são referentes aos dispositivos de medição de temperaturas que foram colocados em alguns pontos do edifício e, têm a seguinte localização:

- “Piso 1 – 2” – Está situado no 2º piso a uma altura de 0,55 m da laje, junto a uma parede exterior e, encontra-se do lado direito do edifício, ou seja, do lado onde se iniciou o fogo;
- “Piso 2 – 2” – Este dispositivo situa-se também no lado direito do edifício, numa parede exterior. Está colocado no 3º piso a uma altura de 0,42 m da laje;
- “Piso 3 – 3” – Encontra-se no 4º piso (último) a uma altura de 2,00 m da laje e, está colocado no compartimento de incêndio, junto a uma parede exterior e junto ao teto;
- “Piso 3 – 17” – Esta situado também no 4º piso (a meio do piso) a uma altura de 0,61 m da laje e está junto a uma parede exterior.

A figura 7.22 indica que a parede do 2º piso tem uma temperatura constante de 20°C até aos 300 segundos e, aos 400 segundos atinge um pico de temperatura de 45°C. Na parede do piso superior, entre os 225 segundos e os 400 segundos as temperaturas variam dos 20°C aos 150°C, atingindo uma temperatura de 1000°C aos 300 segundos.

Na figura 7.23 a parede do ponto “Piso 3-3” até aos 250 segundos atinge temperaturas que chegam aos 1400°C, tendo um declive acentuado a partir desse instante. A parede do ponto “Piso 3-17” até aos 225 segundos apresenta temperaturas baixas, a partir daqui as temperaturas variam entre os 200°C e 1200°C.

#### b) Segundo cenário

- **Evolução das chamas (40 seg. / 100 seg. / 160 seg.)**



Figura 7.24 – Evolução das chamas aos 40 segundos

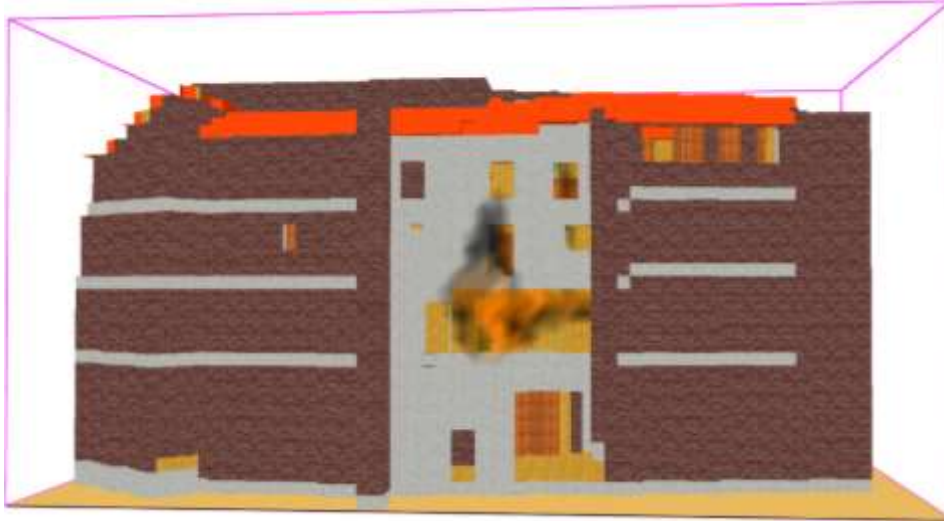


Figura 7.25 – Evolução das chamas aos 100 segundos



Figura 7.26 – Evolução das chamas aos 160 segundos

Na figura 7.24 pode-se ver o início da propagação do incêndio, que teve origem na planta artificial.

Neste 2º cenário em que a planta foi colocada num piso intermédio do edifício, ao contrário do que acontece no 1º cenário, verifica-se que aos 100 segundos o fogo começa a propagar-se para os pisos de cima, figura 7.25.

Aos 160 segundos, como mostra a figura 7.26, pode-se ver que o fogo já se alastrou a todos os pisos de cima.

- **Evolução do fumo (40 seg. / 100 seg. / 160seg.)**



Figura 7.27 – Evolução do fumo aos 40 segundos



Figura 7.28 – Evolução do fumo aos 100 segundos



Figura 7.29 – Evolução do fumo aos 160 segundos

Na evolução do fumo deste cenário verifica-se que aos 40 segundos o fumo ainda se encontra só a subir na vertical, mas aos 100 segundos o fumo já se espalhou (na horizontal) ao longo do último piso, como se verifica na figura 7.28. Na figura 7.29 vê-se que o fumo já começa acumular-se ao longo do edifício e que, interiormente, já preencheu os pisos superiores.

- **Variação da temperatura a uma altura de  $z = 6$  m**

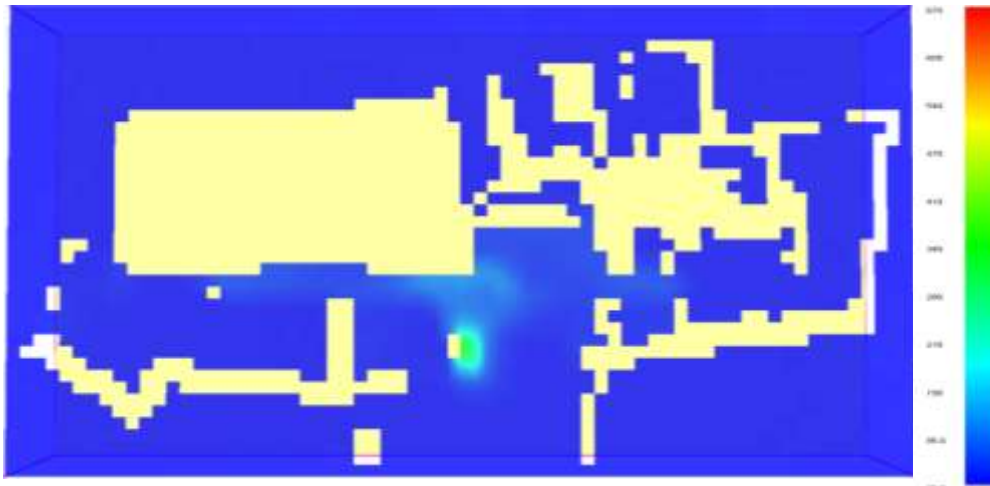


Figura 7.30 – Variação da temperatura aos 40 segundos

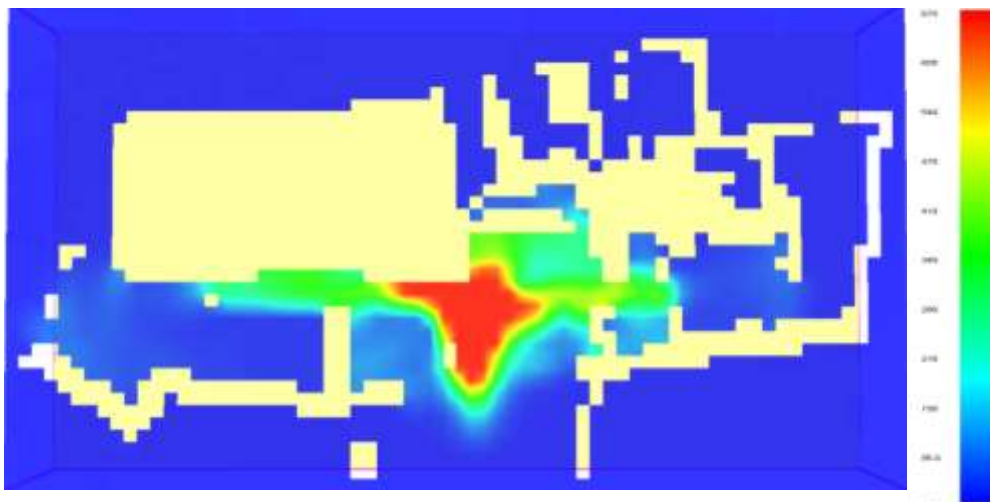


Figura 7.31 – Variação da temperatura aos 100 segundos

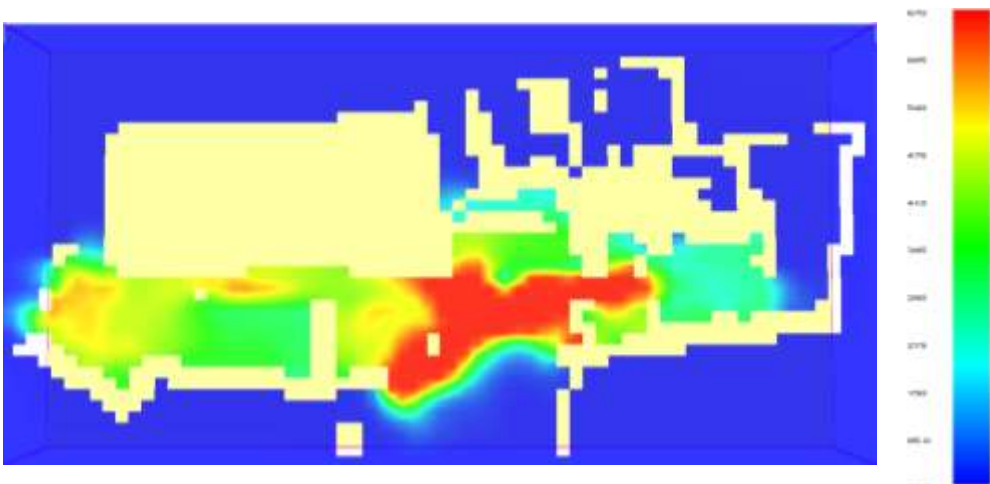


Figura 7.32 – Variação da temperatura aos 160 segundos

Esta altura de  $z = 6$  m encontra-se a 0,40 m acima da planta artificial onde se iniciou o incêndio.

Na figura 7.30 verifica-se que as temperaturas ainda não são muito altas, rondando os 220°C, mas aos 100 segundos, figura 7.31, as temperaturas atingem os 600°C numa pequena área.

Aos 160 segundos verifica-se que as temperaturas máximas já atingem uma área maior do que aos 100 segundos e, verifica-se também que ao longo dessa altura ( $z=6\text{m}$ ) as temperaturas variam entre os 250 °C e os 500°C.

- **Gráficos das variações de temperaturas em alguns pontos do edifício**

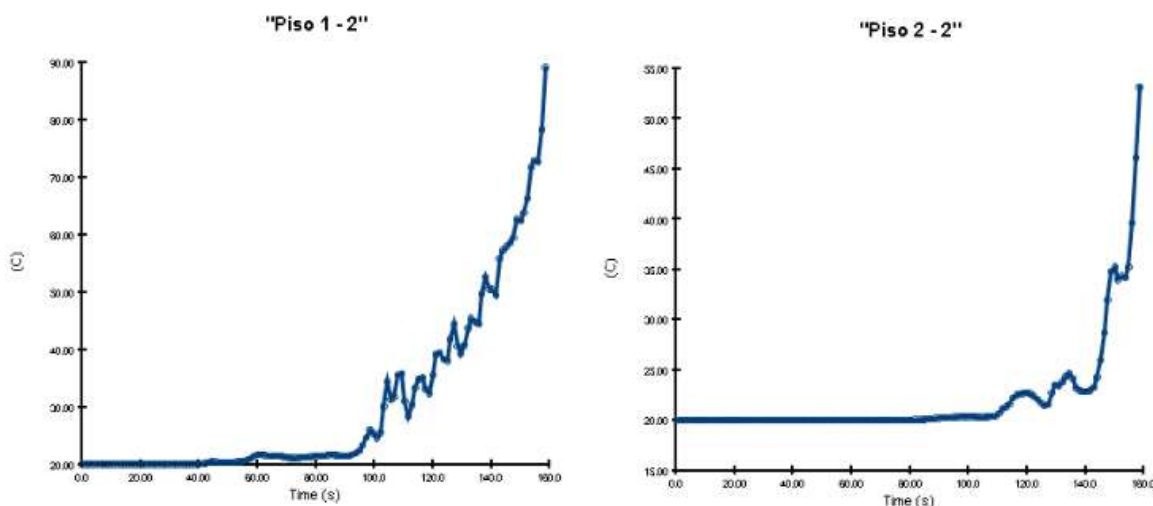


Figura 7.33 – Variação da temperatura numa parede do 3º piso e numa parede do 4º piso

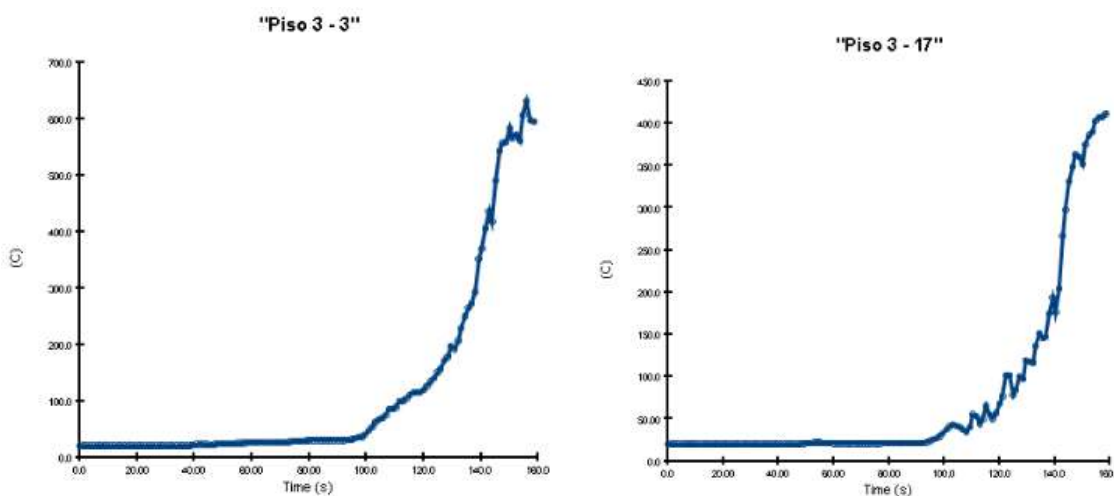


Figura 7.34 – Variação da temperatura em duas paredes do 4º piso

Na figura 7.33 pode-se dizer que a parede do 2º piso tem uma temperatura constante de 20°C até aos 55 segundos, depois deste tempo a temperatura começa a aumentar atingindo um pico de 90°C aos 160 segundos. Na parede do piso superior a temperatura é de 20°C até aos 120 segundos, começando a aumentar e atingindo um pico de 55°C aos 160 segundos.

Relativamente à figura 7.34, na primeira parede, verifica-se que até aos 100 segundos a temperatura também se mantém constante, com um valor de 20°C, subindo bruscamente até aos 600°C. Na segunda parede acontece a mesma situação mas com temperaturas diferentes, ou seja, até aos 100 segundos mantêm-se a temperatura constante de 20°C, atingindo os 425°C aos 160 segundos.

## **8. PROPOSTAS DE MEDIDAS DE SEGURANÇA**

É fundamental preservar os edifícios e melhorar as condições de salubridade, segurança, higiene e conforto, podendo muitas das vezes deixar o aspeto/fachada do edifício e a sua envolvente. Estas medidas devem atingir não só a segurança estrutural, mas também a segurança contra incêndio.

As medidas a implementar nos edifícios e na sua envolvente, recaem principalmente nas fases que um incêndio pode ter até à sua extinção, estas medidas tem como objetivo:

- Reduzir o risco de eclosão do incêndio;
- Reduzir o risco de desenvolvimento e propagação do incêndio;
- Facilitar a evacuação dos edifícios;
- Facilitar a intervenção e combate por parte dos bombeiros.

Para além destas medidas a adotar, também devem ser tomadas medidas de segurança relativamente aos edifícios devolutos.

### **8.1. Reduzir o risco de eclosão de incêndio**

O maior risco de incêndio são as instalações elétricas e de gás, que na maioria dos casos são instalações não remodeladas ou parcialmente remodeladas, encontrando-se muitas instalações já em estado de degradação (Figueiredo, 2008).

Uma maneira de melhorar as instalações elétricas é a realização de vistorias periódicas por técnicos especializados, este irá analisar as instalações e proceder as intervenções necessárias para garantir segurança contra incêndio.

Relativamente as instalações de gás existentes devem também ser realizadas inspeções periódicas por técnicos especializados e, alertar os moradores para que as garrafas de gás sejam colocadas em locais bem ventilados e não perto do fogão. O técnico deve verificar o estado de conservação e a validade das mangueiras e, caso necessário, proceder à substituição total ou parcial das instalações.

Em alguns edifícios já se verificou a utilização de placas elétricas nas cozinhas, pois têm menos riscos que a utilização de garrafas de gás no interior de uma habitação em local não ventilado.

Outras medidas de intervenção para reduzir o risco de início de incêndio era, proceder às limpezas de sótãos e fazer uma substituição seletiva dos materiais utilizados na construção.

### **8.2. Reduzir o risco de desenvolvimento e propagação do incêndio**

O desenvolvimento e propagação do incêndio ocorrem tanto a nível exterior como interior do edifício. De seguida apresentam-se algumas medidas que minimizam este efeito nos edifícios, conhecidas como, medidas passivas [(Rodrigues, 2009), (Cunha, 2010)].

A propagação do incêndio pelo exterior ocorre principalmente pelas janelas, isto porque, muitas das vezes a distância mínima entre vãos sobrepostos (1,10m) não cumpre o regulamento. Sendo assim, a possibilidade de intervenção fica muito limitada, tornando-se complicado atuar nas alturas das janelas e introduzir elementos que possam dificultar a propagação. Nestes casos, podem utilizar-se portadas, estores metálicos ou de madeira de média densidade, de forma a reduzir o risco de propagação.

No que diz respeito ao desenvolvimento e propagação pelo interior do edifício, este pode ocorrer através de pavimentos, paredes ou caixa de escadas. Como é complicado proceder ao enclausuramento da caixa de escadas, aplicar medidas de melhoria nestas, tornam-se difícil.

Apresentam-se algumas intervenções e medidas que se devem aplicar para limitar a propagação (Cunha, 2010):

- ✓ Melhorar as condições de reação e resistência ao fogo dos materiais de construção e dos elementos de construção;
- ✓ Proceder à ignifugação dos materiais combustíveis sempre que seja necessário;
- ✓ Utilizar materiais isolantes para proteção de determinados elementos de construção, como por exemplo, nos elementos resistentes;
- ✓ Limpar, periodicamente, todos os sótãos, coberturas e espaços semelhantes pouco acessíveis;
- ✓ Limitar a carga calorífica móvel, principalmente aquela que se encontra nos caminhos de evacuação;
- ✓ Evitar a utilização de materiais de revestimento e de decoração que possam contribuir para a propagação das chamas, particularmente no que diz respeito a revestimentos de tetos e paredes;
- ✓ Utilizar revestimentos de classe A1 (revestimentos não combustíveis) na cobertura;
- ✓ Diminuir a carga de incêndio em estabelecimentos comerciais e armazéns e, equipá-los com sistemas de deteção e alarme;
- ✓ Separar os espaços comerciais dos espaços habitacionais, com elementos da classe de resistência ao fogo REI/EI 90.

Outra maneira de ocorrer propagação e desenvolvimento de incêndio é através das coberturas entre edifícios adjacentes, podendo ocorrer também através das paredes de separação dos edifícios. As medidas de intervenção a aplicar nestes casos seriam as seguintes [(Cunha, 2010), (Almeida, 2012)]:

- ✓ Efetuar limpezas frequentes às coberturas;
- ✓ As coberturas devem ter uma classe de resistência ao fogo de E/EI 30, pelo menos numa distância de 4 m a partir do limite do edifício adjacente;
- ✓ As paredes de empena devem elevar-se pelo menos 1m acima da sua ligação à cobertura;

- ✓ A proteção dos vãos de ligação que se encontram nas paredes estruturais dos edifícios deve ser feita com elementos de resistência ao fogo de REI 90.

Para além das medidas mencionadas anteriormente, existem outras que se poderiam aplicar para reduzir o risco de propagação e desenvolvimento de incêndio, como por exemplo:

- ✓ Colocação de tetos falsos ignífugos;
- ✓ Pintura das madeiras com vernizes de proteção contra incêndio;
- ✓ Pintura das paredes e de outros materiais de construção com tintas intumescentes;
- ✓ Proteção das vias de evacuação.

O essencial para evitar estas propagações de incêndio, para além de todas as medidas descritas anteriormente, seria que todos os edifícios, mesmo os mais antigos, cumprissem minimamente o regulamento contra incêndio.

### **8.3. Facilitar a evacuação dos edifícios**

A evacuação em segurança das pessoas nos edifícios dos CUA é das intervenções mais difíceis de realizar. Nestes edifícios e, no caso de estudo, verificou-se muitas vezes a existência de vias de evacuação com larguras reduzidas, a ausência da iluminação normal e, também da iluminação e sinalização de emergência nas vias de evacuação. Nestes centros existe sempre a possibilidade da existência de pessoas com dificuldade de mobilidade, visto que são zonas com grande número de pessoas idosas.

Sendo assim, existem medidas de segurança que podem ser aplicadas para tentar facilitar a evacuação do edifício, são elas [(Cunha, 2010), (art.º 21º, Decreto-Lei n.º 220/2008)]:

- ✓ Colocar sinalização e iluminação de emergência nos caminhos de evacuação e, implementar uma iluminação normal;
- ✓ Remover os revestimentos inflamáveis das escadas;
- ✓ Efetuar simulacros como forma de treino dos ocupantes, para criação de rotinas de comportamento e aperfeiçoamento de procedimentos;
- ✓ Medidas de intervenção de SCI, como por exemplo, a colocação de um sistema automático de deteção e alarme de incêndio;
- ✓ Formação em SCIE, destinadas a todos os funcionários e colaboradores das entidades exploradoras;
- ✓ Medidas preventivas, que garantam a acessibilidade dos meios de socorro aos espaços da utilização-tipo e, acessibilidade aos meios de alarme e de intervenção.

### **8.4. Facilitar a intervenção e combate por parte dos bombeiros**

Os arruamentos destes centros são na maioria das vezes de difícil acesso por parte dos bombeiros, em que muitos casos apenas pode circular uma viatura ligeira. No caso em estudo,

existem ruas com o problema mencionado atrás, mas, existem outras ruas em que é possível a passagem de viaturas de bombeiros, apesar de ser muito à justa.

Ainda assim, existem medidas que podem ser implementadas de modo a facilitar o combate por parte dos bombeiros, são elas:

- ✓ Os arruamentos não devem estar obstruídos, ou seja, devem estar livres de obstáculos e de viaturas estacionadas;
- ✓ Conhecer devidamente a localização dos hidrantes e a sua disponibilidade de água;
- ✓ Realizar inspeções aos hidrantes, por pessoal especializado, com o objetivo de saber se estes possuem a pressão adequada e, caso necessário, colocar mais pressão nos hidrantes existentes ou, proceder à colocação de mais hidrantes;
- ✓ Elaborar vários planos de intervenção com várias situações de incêndio, de modo a facilitar uma rápida intervenção dos bombeiros.

### **8.5. Medidas aplicar em edifícios devolutos**

É nestes edifícios que muitas vezes ocorre o início do incêndio e sua propagação, não só por estar abandonados como também por existirem instalações elétricas bastante degradadas e, muito material armazenado.

Existem algumas medidas aplicar para minimizar o risco de incêndio nestes edifícios, são elas (Almeida, 2012):

- ✓ Corte do abastecimento da energia elétrica e do gás, sempre que esses edifícios permanecem muito tempo desocupados;
- ✓ Medidas destinadas a impedir que esses locais venham a servir de abrigos temporários, com todos os descuidos e respetivas consequências;
- ✓ Remoção de todos os materiais combustíveis neles armazenados;
- ✓ Vigilância mais apertada desses locais.

## 9. CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

### 9.1. Conclusões

É nos CUA onde existem os maiores problemas nos edifícios, quer a nível interno quer a nível externo. A nível externo os problemas são principalmente ao nível da sua morfologia urbana, das condições de acessibilidade, das diferentes utilizações/funções existentes nos edifícios e, das infraestruturas que colocam em risco a segurança relativamente ao incêndio e facilitam o seu desenvolvimento e propagação. A nível interno existem problemas relacionados com os materiais e elementos de construção, com as instalações técnicas, armazenamento de lixo e estado de limpeza do edifício.

Então, este estudo incidiu na avaliação de risco de incêndio a um conjunto de edifícios da zona histórica. Ao estudar o risco de incêndio destes edifícios, tinha-se como objetivo apontar medidas que garantam a segurança dos moradores, estas medidas podem ser de carácter ligeiro ou de intervenção mais profunda, pois só com a aplicação de medidas de segurança se permite manter o património histórico destas zonas.

A determinação do risco de incêndio dos edifícios nem sempre é consensual, isto porque a diferença de resultados na aplicação aos mesmos edifícios nem sempre é igual, exemplo disso foram os resultados obtidos na aplicação deste estudo através do método de Gretener e ARICA.

Como o método de Gretener é um método que não abrange tanto os fatores de segurança contra incêndio, as medidas de segurança a adotar seriam medidas de intervenção ligeiras e simples, como por exemplo, a colocação de equipamentos de combate a incêndio (extintores) ou hidrantes interiores, pois nos casos em que este método não verifica com a aplicação destas medidas já seria uma mais-valia para garantir a segurança contra incêndio.

No caso em que o método apresenta valores muito baixos de coeficiente de segurança, para além da aplicação das medidas anteriores, outras medidas a aplicar seria por exemplo, a instalação de sistemas de desenfumagem mecânica, colocação de tetos falsos ignífugos, pintura das madeiras com vernizes de proteção contra incêndio e pintura das paredes com tintas intumescentes, assim, com a aplicação destas medidas o coeficiente de segurança já verificava.

No caso do método de ARICA como é um método mais complexo e que envolve praticamente todos os aspetos regulamentares que envolvem a segurança contra incêndio, com aplicação deste método, pelo facto de serem edifícios já antigos, nenhum deles garante segurança. As medidas a aplicar seriam medidas de carácter profundo, como por exemplo, reabilitações profundas com aplicação de novos materiais estruturais e de revestimento, materiais que devem ter proteção contra incêndio.

É de notar que a legislação da segurança contra incêndios não abrange edifícios antigos com um tipo de estrutura já construída, então é quase impossível dotar os edifícios com as condições de cumprimento da legislação em vigor, devido à configuração das construções existentes.

Ainda assim, competia às entidades licenciadoras exigirem a realização de vistorias aos edifícios antigos, com o objetivo de averiguar se estão em condições ou se há algum tipo de perigo iminente, no caso de haver algum tipo de perigo, era da responsabilidade destas entidades intervirem e, com o consentimento dos responsáveis dos edifícios, procederem às obras necessárias de modo a que os edifícios cumprissem o minimamente regulamento contra incêndio.

No entanto, importa referir que os valores apresentados para os riscos de incêndio dos edifícios estudados poderão não corresponder totalmente aos valores reais. Além disso, não existem dados concretos acerca de alguns elementos necessários para o estudo dos métodos aplicados, tentando-se sempre fazer considerações o mais aproximadas possíveis e que estarão muito próximas da realidade analisada, mas acabam por não traduzir de uma forma totalmente exata a situação existente.

Resumidamente, de todas as medidas de intervenção que podem ser aplicadas, quer de carácter ligeiro quer de carácter profundo, a mais simples, a mais fácil e a mais ponderada, para além das aconselhadas pelos métodos de cálculo, é ter o cuidado de minimizar ao máximo a eclosão de um incêndio, através de medidas descritas no ponto 8.1.

## **9.2. Desenvolvimentos futuros**

O trabalho realizado permitiu aplicar a metodologia de Gretener e ARICA a 25 edifícios da Alta de Coimbra, futuramente, estas metodologias poderão estender-se a todos os edifícios da Alta e até mesmo aos edifícios da Baixa de Coimbra, visto que são dois centros urbanos ricos em património.

Também poderá ser criado um mapa de risco de incêndio destas zonas para identificar as zonas que representam maior e menor risco de incêndio. A criação deste mapa irá ajudar as entidades competentes a definir prioridades e estratégias de combate ao risco de incêndio urbano, estratégias para combater a falta de acessibilidade a algumas ruas e a evacuação dos ocupantes e, a desenvolverem/atualizarem os planos de emergência.

Poderá ser criada uma base de dados com informações referentes ao valor da resistência ao fogo de vários elementos construtivos e das cargas de incêndio existentes nos edifícios. A base de dados dos elementos construtivos seriam informações sobre paredes de tabique, pavimentos com estrutura de madeira, coberturas com estrutura de suporte em madeira, paredes de alvenaria de pedra tradicional, etc.

Poderia ser criada outra base de dados com informações relativas ao estado de conservação dos edifícios (interiormente e exteriormente) e, mante-la atualizada através de inspeções periódicas aos edifícios. Com esta base de dados seria mais fácil criar o mapa de risco de incêndio.

O programa Pyrosim também poderia ser aplicado a uma correnteza de edifícios, para se poder ver a propagação do incêndio de edifício para edifício, visto que neste estudo apenas foi aplicado a dois edifícios.

## BIBLIOGRAFIA

- Almeida, Ana Sofia Gonçalves (2012). *Análise do Risco de Incêndio no Centro Histórico de Viseu. O Caso do Quarteirão da Rua Escura*. Tese de Mestrado em Engenharia de Construção e Reabilitação, Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu, Viseu.
- Andersson, L. et al (1988). Universitetsbiblioteket. *Risker och brister vid utrymning*. Brandingenjorslinjen, Lunds Tekniska Hogskola. Lund, Sweden.
- Barra, Cecília Maria Pires (2010). *Risco e Propagação de Incêndio em Centros Urbanos Antigos*. Tese de Mestrado em Segurança aos Incêndios Urbanos, Departamento de Engenharia Civil da F.C.T. Universidade de Coimbra, Coimbra.
- Coelho, António Leça. *Definição da metodologia geral de intervenção*. LNEC.
- Coelho, António Leça. *Problemas nos centros urbanos antigos*. LNEC.
- Coelho, António Leça. *Propostas de medidas genéricas para os centros urbanos antigos*. LNEC.
- Cunha, Diogo Vaz da Fonseca (2010). *Análise do risco de Incêndio de um Quarteirão do Centro Histórico da Cidade do Porto*. Tese de Mestrado em Engenharia Civil – Especialização em Construções, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.
- DiNenno, Philip J. et al (2002). *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering*. Third Edition.
- Figueiredo, Paulo Sérgio Dias (2008). *Análise de Risco de Incêndio na Baixa de Coimbra*. Tese de Mestrado em Segurança Contra Incêndios Urbanos, Departamento de Engenharia Civil da F.C.T. Universidade de Coimbra, Coimbra.
- Kim, Hyeong-Jin; Lilley, David G. (2000). *AIAA – Heat Release Rates of Burning Items in Fires*. 38<sup>th</sup> Aerospace Sciences Meeting & Exhibit.
- Kim, Junhyun; Lee, Jeong-Hun; Kim, Sumin (2011). *Estimating the fire behavior of wood flooring using a cone calorimeter*. School of Architecture, Soongsil University, Seoul, Republic of Korea.
- Lemos, Alfredo Manuel F. Tovar; Neves, Ildefonso Cabrita, Gabinete de Apoio da Universidade Técnica de Lisboa. *Avaliação do Risco de Incêndio do Método de Gretener – Método de Cálculo*. IST, Abril de 2004.
- Mealha, Irene Ruiz (2009). *Medidas de Segurança Contra Incêndios em Angra do Heroísmo*. Tese de Mestrado.
- Muculo, Conceição Pande (2013). *Avaliação de Risco de Incêndio pelo Método ARICA a Edifícios no Porto*. Tese de Mestrado em Engenharia de segurança e Higiene Ocupacionais, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.
- Pena, José Fuertes e Romero, Juan Carlos Rubio (2003). *Análisis Comparativo de los Principales Métodos de Evaluación del Riesgo de Incêndio*. Sección Técnica, publicado no número 25-2003, pp. 12-17.

- Pinto, Silvério Ferreira (2014). *Análise do Risco de Incêndio e Medidas de Autoproteção do Estabelecimento “Ciccopn”*. Projeto de Licenciatura em Engenharia de Proteção Civil, Faculdade de Ciências Naturais, Engenharias e Tecnologia da Universidade Lusófona do Porto, Porto.
- Primo, Vítor Martins. *Segurança Contra Incêndio em Edifícios*. Universidade Lusófona do Porto, Porto.
- Rodrigues, Luís Manuel Pais (2009). *Segurança Contra Incêndio em Edifícios no Centro Histórico do Porto*. Tese de Mestrado em Construção de Edifícios, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.
- Rodrigues, João Paulo Correia; Figueira, Rui Alberto Faísca; Coelho, António Leça (2010). *Avaliação do Risco de Incêndio em Centros Urbanos Antigos. Parte I – Aplicação Informática sobre o Método de ARICA*. II Congresso Internacional – VI Encontro Nacional de Riscos.
- Rodrigues, João Paulo Correia; Figueira, Rui Alberto Faísca; Coelho, António Leça (2011). *Avaliação do Risco de Incêndio em Centros Urbanos Antigos. Parte I – Aplicação do Método de ARICA ao Centro Histórico do Funchal*. II Congresso Internacional de Riscos – VI Encontro Nacional, Revista Territorium, nº18, 2011.
- Rodrigues, João Paulo Correia; Figueira, Rui Alberto Faísca; Coelho, António Leça (2012). *Avaliação do Risco de Incêndio em Centros Urbanos Antigos. Parte II – Aplicação Informática sobre o Método de ARICA*. II Congresso Internacional de Riscos – VI Encontro Nacional, Revista Territorium, nº19, 2012.
- Sardqvist, Stefan (1993). *Initial Fires: RHR, Smoke Production and CO Generation from Single Items and Room Fire Tests*. Lund University: Lund, Sweden.
- Valentim, Tânia Marisa Andrez. *Anexo C - Avaliação do Risco de Incêndio por Aplicação do Método de Gretener – Núcleo Urbano de Aljustrel*.
- Valentim, Tânia Marisa Andrez. *Anexo D - Avaliação do Risco de Incêndio por Aplicação da Metodologia ARICA Simplificada – Núcleo Urbano de Aljustrel*.

- **Referências de websites visitados**

[1] <http://sapadoresdecoimbra.no.sapo.pt/O%20FOGO.htm>

[2] <http://www.bakaus-portugal.com/images/File/Tecnica/Classes%20de%20Fogos%20e%20Agentes%20Extintores.pdf>

[3] <http://guiadoscuriosos.com.br/categorias/2846/1/incendios.html>

[4] <http://www.proteccaocivil.pt/SegurancaContraIncendios/Pages/IncendioemEdificio.aspx>

[5] [http://pt.wikipedia.org/wiki/Grande\\_inc%C3%AAndio\\_de\\_Roma](http://pt.wikipedia.org/wiki/Grande_inc%C3%AAndio_de_Roma)

- [6] [http://pt.wikipedia.org/wiki/Grande\\_inc%C3%AAndio\\_de\\_Londres](http://pt.wikipedia.org/wiki/Grande_inc%C3%AAndio_de_Londres)
- [7] [http://en.wikipedia.org/wiki/Great\\_New\\_Orleans\\_Fire\\_\(1788\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Great_New_Orleans_Fire_(1788))
- [8] <http://pt.wikipedia.org/wiki/Moscovo>
- [9] [http://es.wikipedia.org/wiki/Gran\\_incendio\\_de\\_Nueva\\_York\\_de\\_1835](http://es.wikipedia.org/wiki/Gran_incendio_de_Nueva_York_de_1835)
- [10] [http://pt.wikipedia.org/wiki/Grande\\_inc%C3%AAndio\\_de\\_Chicago](http://pt.wikipedia.org/wiki/Grande_inc%C3%AAndio_de_Chicago)
- [11] <http://elmaxilab.com/definicao-abc/letra-g/grande-incendio-de-boston.php>
- [12] [http://pt.wikipedia.org/wiki/Inc%C3%AAndio\\_no\\_Edif%C3%ADcio\\_Joelma](http://pt.wikipedia.org/wiki/Inc%C3%AAndio_no_Edif%C3%ADcio_Joelma)
- [13] [http://pt.wikipedia.org/wiki/Inc%C3%AAndio\\_do\\_Chiado](http://pt.wikipedia.org/wiki/Inc%C3%AAndio_do_Chiado)  
<http://www.cm-lisboa.pt/municipio/historia/historial-das-catastrofes-de-lisboa/1988-incendio-do-chiado>
- [14] <http://www.bombeiros.pt/noticias/incendio-em-zona-historica-caoa-oito-feridos.html/>
- [15] <http://www.rtp.pt/noticias/index.php?article=816123&tm=8&layout=122&visual=61>
- [16] <http://www.prof2000.pt/users/eta/bloco9.htm>
- [17] <http://penedosaudade.blogspot.pt/2010/07/alta-de-coimbra-da-antiguidade-aos-dias.html>
- [18] <http://candidatura.uc.pt/pt/>
- [19] <http://turismodecoimbra.pt/PT/company/universidade-de-coimbra-alta-e-sofia-patrimonio-mundial-da-humanidade/>
- [20] [http://gch.cm-coimbra.pt/wp-content/uploads/2012/01/Alta-de-Coimbra\\_Espa%C3%A7osVaziosMalhaUrbana\\_GCH.pdf](http://gch.cm-coimbra.pt/wp-content/uploads/2012/01/Alta-de-Coimbra_Espa%C3%A7osVaziosMalhaUrbana_GCH.pdf)
- [21] <http://www.coimbravivasru.pt/>
- [22] [https://www.cm-coimbra.pt/index.php?option=com\\_content&task=view&id=581&Itemid=452](https://www.cm-coimbra.pt/index.php?option=com_content&task=view&id=581&Itemid=452)
- [23] [https://www.portaldahabitacao.pt/pt/portal/reabilitacao/ARUs/ARUs\\_Coimbra.html](https://www.portaldahabitacao.pt/pt/portal/reabilitacao/ARUs/ARUs_Coimbra.html)
- [24] <http://www.uc.pt/ruas/inventory/mainbuildings>
- [25] [http://www.cm-coimbra.pt/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=254&Itemid=320](http://www.cm-coimbra.pt/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=254&Itemid=320)
- [26] <http://www.google.maps.com>
- [27] <http://www.mintek.co.za/Pyromet/Pyrosim/Pyrosim2.htm>
- [28] <http://www.usp.br/nutau/CD/71%20196.pdf>
- [29] <https://pt.wikipedia.org/wiki/Coimbra>

- [30] <http://cfast.nist.gov/>
- [31] [http://ncfs.ucf.edu/burn\\_db/Thermal\\_Properties/burning\\_items\\_furniture.html](http://ncfs.ucf.edu/burn_db/Thermal_Properties/burning_items_furniture.html)
- [32] <http://prevencao-incendios.dashofer.pt/?s=modulos&v=capitulo&c=4113>
- [33] <http://slideplayer.com.br/slide/356167/>
- [34] [http://www.wikiwand.com/en/Great\\_Boston\\_Fire\\_of\\_1872](http://www.wikiwand.com/en/Great_Boston_Fire_of_1872)
- [35] <https://fapcomunicaespecial.wordpress.com/2015/05/page/2/>
- [36] <http://expressodooriente.com/?p=13252>
- [37] [http://diariodigital.sapo.pt/news.asp?id\\_news=687085](http://diariodigital.sapo.pt/news.asp?id_news=687085)
- [38] [http://3.bp.blogspot.com/\\_O7kS4QHFtm0/TE2GUoSZ5PI/AAAAAAAAALo/7OVpwUqPsgE/s1600/GravuraBraunio-r.jpg](http://3.bp.blogspot.com/_O7kS4QHFtm0/TE2GUoSZ5PI/AAAAAAAAALo/7OVpwUqPsgE/s1600/GravuraBraunio-r.jpg)

- **Legislação**

Decreto-Lei nº.220/2008, de 12 de Novembro - Regime Jurídico da Segurança contra Incêndios em Edifícios (RJSCIE).

Portaria nº1532/2008, de 29 de Dezembro - Regime Técnico de Segurança contra Incêndios em Edifícios (RTSCIE).

Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU).



## **ANEXOS**



**ANEXO 1**

**FICHA DE LEVANTAMENTO DE IMÓVEIS**



<b>CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO</b>		Data: ____/____/____									
Localização: _____											
tipo de ocupação: _____											
<table border="1"> <tr> <td>tipo de edifício:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> </tr> <tr> <td>V</td> <td></td> </tr> </table>		tipo de edifício:		Z		G		V		Pisos abaixo do plano de referência: _____ Nº de pisos do edifício: _____ Nº de fachadas com abertura: _____ Nº de pessoas efectivas no edifício: _____ Nº de pessoas c/ mobilidade reduzida: _____	
tipo de edifício:											
Z											
G											
V											
<b>Construção</b>											
Estrutura: _____											
Fachada: _____											
Lajes: _____											
Janelas: _____											
Cobertura: _____											
Elementos de cerramento de vaos: _____											
Edifício em ruína?      SIM      _____      NÃO      _____											
<b>INÍCIO DO INCÊNDIO</b>											
Estado de conservação do edifício (1-5): _____		(1-mau; 3-razoavel; 5- bom)									
Instalações de gás:											
abastecimento a gás canalizado		_____									
abastecimento através de garrafas de gás		_____									
situadas onde: _____											
Instalações eléctricas (não remodeladas, total ou parcial remodeladas): _____											
<b>DESENVOLVIMENTO E PROPAGAÇÃO DO INCÊNDIO</b>											
Tipo de material armazenado: _____											
Tipo de comércio: _____											
Material armazenada em:											
Cx de madeira	_____	Estantes de madeira	_____								
Cx de plástico	_____	Paletes de madeira	_____								
		Estantes metálicas	_____								
		Móveis de ficheiros	_____								
Nº de vãos sobrepostos: _____		Afastamento entre vãos: _____									
<b>EVACUAÇÃO DO EDIFÍCIO</b>											
Largura dos caminhos de evacuação:											
Vãos de evacuação:	_____ (m)	_____	(localização)								
	_____ (m)	_____	(localização)								
Vãos de saída:	_____ (m)	_____	(localização)								
	_____ (m)	_____	(localização)								
Distância a percorrer nas vias de evacuação:											
Distância (m):	_____	Nº de saídas:	_____								
		Nº de impasses:	_____								
Sinalização e iluminação de emergência:											
Existe sinalização e iluminação de emergência		_____									
Existe apenas iluminação de emergência		_____									
Existe apenas sinalização de emergência		_____									
Tpo de sinalização existente:											
Sinais de perigo	_____	Sinais de caminho de evacuação	_____								
Sinais de saída	_____	Sinais de sistemas de equipamentos	_____								

Instalações automáticas de evacuação de calor e de fumo:			
Cortinas corta-fogo			_____
Sistema de ventilação mecânica			_____
Exaustores			_____
<b>COMBATE A INCÊNDIO</b>			
Acessibilidade ao edifício:	Arruamento acessível		_____
	Arruamento não acessível		_____
Nº de arruamentos que dão acesso ao edifício: _____			
Largura das vias de acesso:	_____ (m)	_____ (m)	_____ (m)
Tipo de Hidrantes existentes:			
	Boca de incêndio de fachada		_____
	Boca de incêndio de pavimento/passeio		_____
	Marco de incêndio		_____
Distância do hidrante mais próximo á fachada principal:			_____ (m)
			_____ (m)
Existe fiabilidade do sistema de abastecimento de água (reserva de água): _____			
Extintores:			
	Existem? _____	Quantos? _____	
	Localização: _____		
Existe pessoal instruído?	SIM _____	NÃO _____	
Detecção do incêndio:			
	Vigilância de 2 rondas durante a noite		SADI _____
	Vigilância com ronda de 2 em 2 horas		Sprinklers _____
Transmissão de alarme:			
	posto ocupado em permanencia		_____
	posto ocupado em perm. c/ 2 pessoas		_____
	alerta automatico pela central		_____
	alerta automatico pela central c/ linha telef. Controlada		_____
Instalações de extinção de incêndio:			
	Sprinklers		_____
	Instalação dilúvio, de água ou espuma		_____
	Instalação automática de extinção por gás		_____
<b>OUTROS ELEMENTOS NECESSÁRIOS</b>			

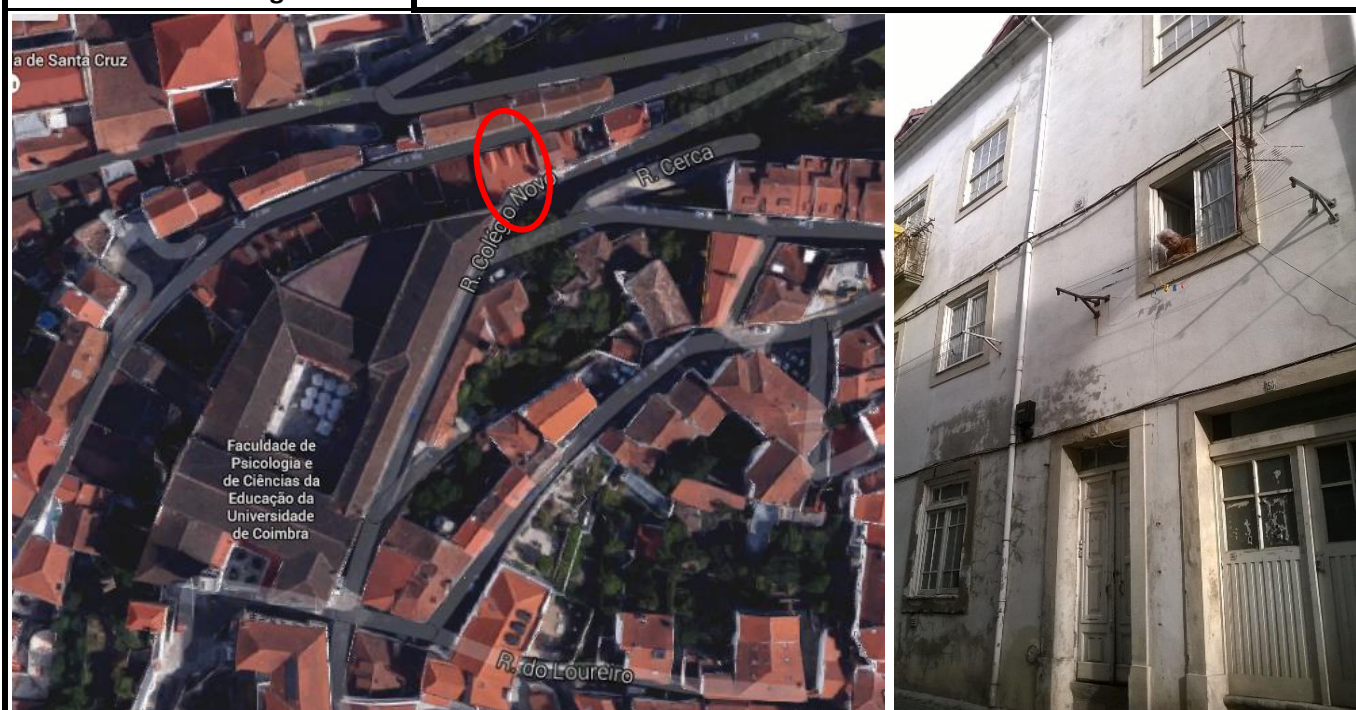
Pessoa que prestou esclarecimentos: \_\_\_\_\_

Pessoa responsável pelo formulário: \_\_\_\_\_

**ANEXO 2**  
**FICHAS DE IMÓVEIS**

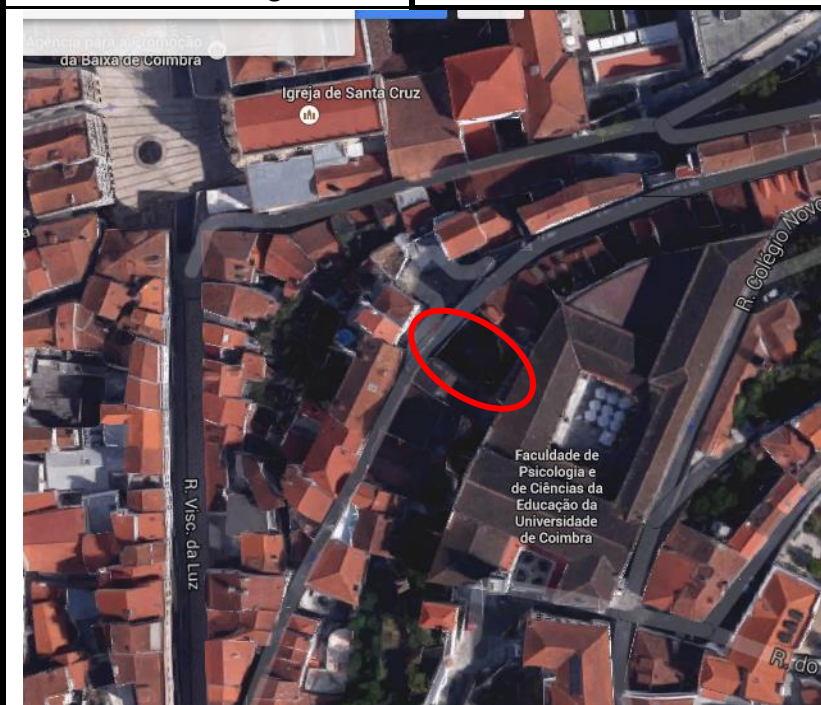


<b>Identificação e caracterização:</b>	Edifício 1
<b>Localização:</b> Rua Corpo de Deus, nº 152	
<b>Tipo de ocupação:</b> Habitação	<b>Número de saídas de evacuação:</b> 1
<b>Número de pisos do edifício:</b> 3 - todos destinados a habitação	
<b>Estado de Conservação:</b> 1 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)	
<b>Tipo de construção:</b> É um edifício que possui a estrutura, as lajes, a cobertura e as janelas em madeira. A fachada é em pedra com reboco em cimento. Este edifício tem apenas cortinados como elementos de cerramentos de vãos.	
<b>Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:</b> Rua da Fonte Nova, Rua de Corpo de Deus e a Rua Martins de Carvalho.	
<b>Acessibilidade de acesso:</b> A rua é de pequena extensão, podendo variar entre 3,60 m a 4,30 m de largura e, é considerada acessível. Relativamente aos arruamentos de acesso, a Rua Visconde da Luz a Rua Ferreira Borges são apenas de acesso pedonal, tendo de largura 10 m e 10/11 m, respectivamente. A Rua Martins de Carvalho e a Rua da Fonte Nova são também acessíveis, tendo respectivamente, 3,90 m e 4,90 m.	
<b>Disponibilidade de água:</b> Existe um marco de incêndio a +- 70 m do edifício em causa e, uma boca de incêndio de pavimento/passeio a +- 40 m. Não existe sistema de reserva de água no edifício.	
<b>Transformações/destruições:</b> Fios elétricos visíveis na fachada e estendal de roupa na fachada. Tecto em estado de grande degradação e, instalações elétricas bastante antigas.	

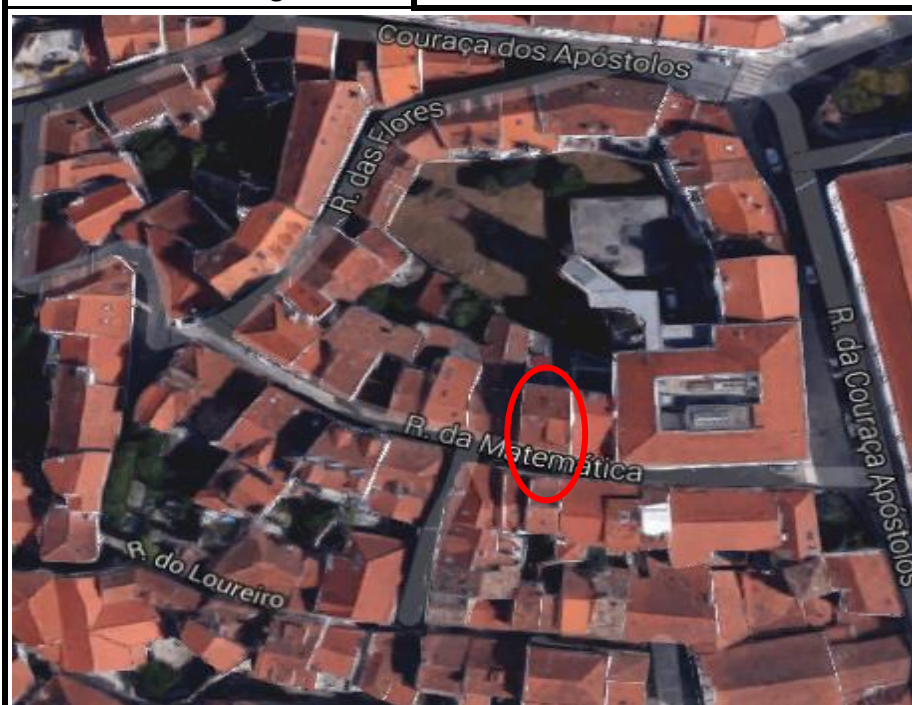
**Planta do local e fotografia:**

**Identificação e caracterização:**

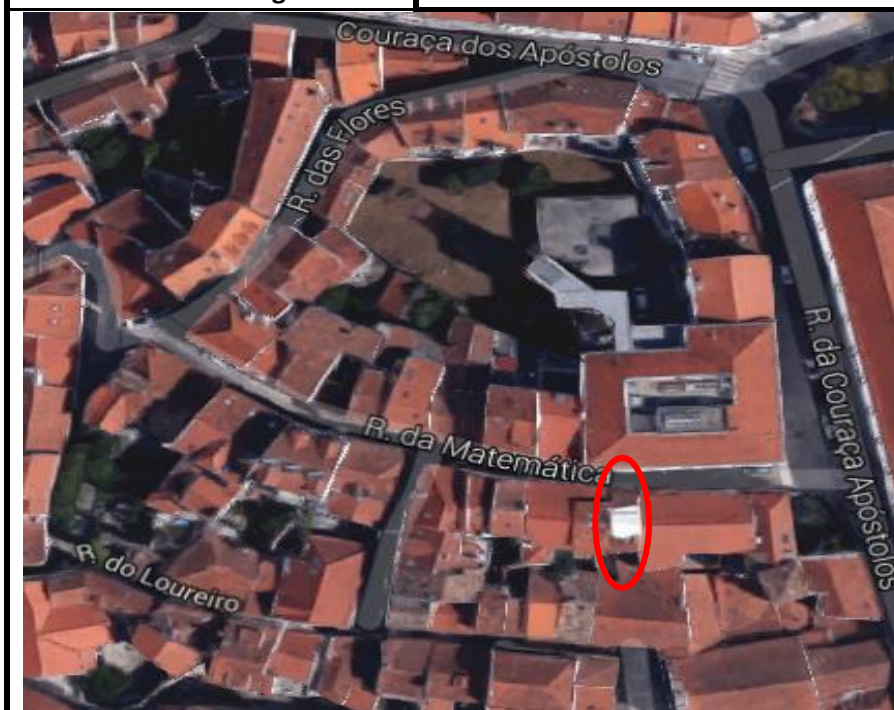
Edifício 2

**Localização:** Rua Corpo de Deus, nº 68**Tipo de ocupação:** Habitação**Número de saídas de evacuação:** 1**Número de pisos do edifício:** 4 - r/c devoluto (bar) e restantes destinados a habitação**Estado de Conservação:** 4 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)**Tipo de construção:** É um edifício que foi remodelado interiormente, ficando com a estrutura em betão as lajes e a cobertura também são em betão, as janelas e as escadas em madeira e, afachada manteve-se em pedra. Os elementos que cerram os vãos são estores.**Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:** Existe a Rua Visconde da Luz, Rua Ferreira Borges, Rua Martins de Carvalho e a Rua da Fonte Nova**Acessibilidade de acesso:** A rua é de pequena extensão, podendo variar entre 3,60 m a 4,30 m de largura e, é considerada acessível. Relativamente aos arruamentos de acesso, a Rua Visconde da Luz a Rua Ferreira Borges são apenas de acesso pedonal, tendo de largura 10 m e 10/11 m, respectivamente. A Rua Martins de Carvalho e a Rua da Fonte Nova são também acessíveis, tendo respectivamente, 3,90 m e 4,90 m.**Disponibilidade de água:** Existe um marco de incêndio a cerca de 150 m do edifício e, uma boca de incêndio de pavimento/passeio a mais ou menos 20 m. Não existe sistema de reserva de água no edifício.**Transformações/destruições:** Fios elétricos visíveis na fachada e candeeiro de fachada. Instalações elétricas não remodeladas.**Planta do local e fotografia:**

<b>Identificação e caracterização:</b>	Edifício 3
<b>Localização:</b> Rua da Matemática, nº 35 (rés-de-chão)	
<b>Tipo de ocupação:</b> Habitação	<b>Número de saídas de evacuação:</b> 1
<b>Número de pisos do edifício:</b> 4 - todos destinados a habitação	
<b>Estado de Conservação:</b> 3 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)	
<b>Tipo de construção:</b> É um edifício que possui a estrutura, as lajes e a cobertura em madeira. As janelas são em madeira e em ferro e, os elementos que cerram os vãos são os estores e cortinados. A fachada é em pedra.	
<b>Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:</b> Couraça dos Apóstolos, Rua das Flores e o Largo da Matemática.	
<b>Acessibilidade de acesso:</b> É também uma rua de pequena extensão com 3,5 m de largura. A Couraça dos Apóstolos tem larguras de rua variadas que podem variar entre 3,5 m e 6,10 m, em relação á Rua das Flores, esta tem uma largura mais ou menos de 3 m. Considera-se então ruas acessíveis.	
<b>Disponibilidade de água:</b> Existe um marco de incêndio a cerca de 30 m do edifício. Não existe sistema de reserva de água no edifício.	
<b>Transformações/destruições:</b> Fios elétricos visíveis na fachada. Instalações elétricas não remodeladas.	

**Planta do local e fotografia:**

<b>Identificação e caracterização:</b>	Edifício 4
<b>Localização:</b> Rua da Matemática, nº 42	
<b>Tipo de ocupação:</b> Habitação (república)	<b>Número de saídas de evacuação:</b> 1
<b>Número de pisos do edifício:</b> 4 - todos destinados a habitação	
<b>Estado de Conservação:</b> 1 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)	
<b>Tipo de construção:</b> É um edifício que possui a estrutura e a fachada em pedra e, e tem as janelas, as lajes e a cobertura em madeira. Os elementos de cerramento de vãos são portadas em madeira.	
<b>Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:</b> Couraça dos Apóstolos, Rua das Flores e o Largo da Matemática.	
<b>Acessibilidade de acesso:</b> É uma rua de pequena extensão com 3,5 m de largura. A Couraça dos Apóstolos tem larguras de rua variadas que podem variar entre 3,5 m e 6,10 m, em relação á Rua das Flores, esta tem uma largura mais ou menos de 3 m. Considera-se então ruas acessíveis.	
<b>Disponibilidade de água:</b> Existe um marco de incêndio a cerca de 25 m do edifício. Não existe sistema de reserva de água no edifício.	
<b>Transformações/destruições:</b> Fios elétricos visíveis na fachada. Por ser uma república, encontram-se objectos pendurados na fachada. Interiormente, o prédio encontram-se bastante degradado, incluindo as instalações elétricas. Também se encontra bastante material depositado dentro do edifício.	

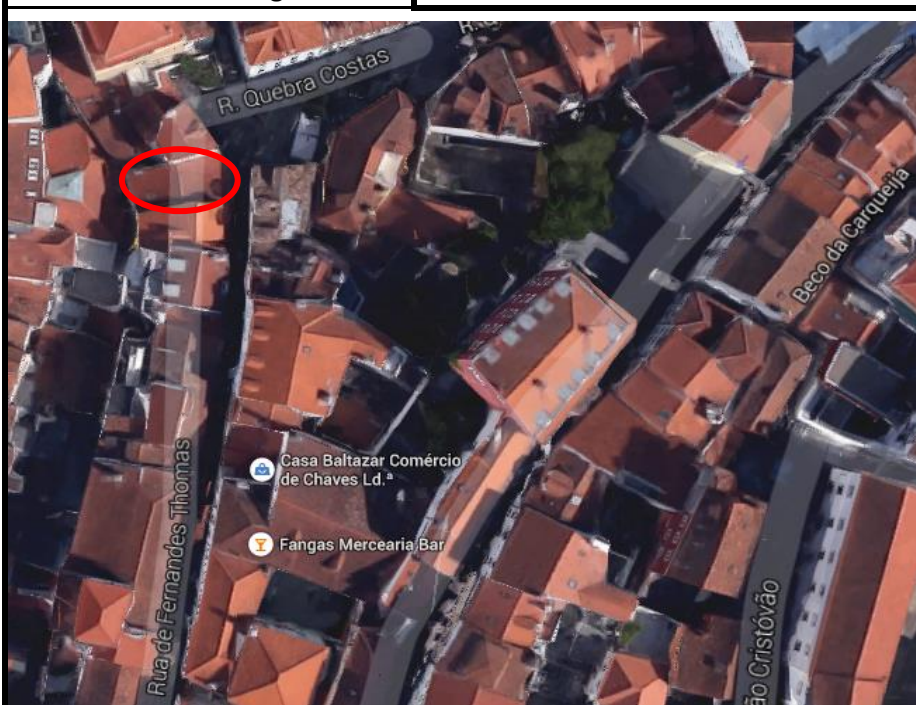
**Planta do local e fotografia:**

<b>Identificação e caracterização:</b>	Edifício 5
<b>Localização:</b> Largo São Salvador, nº 7 (rés-de-chão)	
<b>Tipo de ocupação:</b> Habitação (residência estudantil)	<b>Número de saídas de evacuação:</b> 1
<b>Número de pisos do edifício:</b> 3 - todos destinados a habitação	
<b>Estado de Conservação:</b> 3	(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)
<b>Tipo de construção:</b> É um edifício com estrutura e fachada em pedra, as janelas e a cobertura são em madeira. As lajes são em betão com revestimento em tacos de madeira, mas no hall de entrada, o pavimento é de pedra. Os elemntos de cerramento de vãos são portadas.	
<b>Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:</b> Rua do Loureiro, Rua S. Salvador, Rua do Cabido e Couraça dos Apóstolos. É de notar que as três primeiras ruas nem sempre são acessíveis a veículos.	
<b>Acessibilidade de acesso:</b> É um largo que tem como acesso mais fácil a Couraça dos Apóstolos que pode variar entre 3,5m e 6,10 m de largura. As restantes ruas por serem ruas de grande extensão, nem sempre são de acesso acessível a veiculos, tornando-se apenas de acesso pedonal quando ligam ao largo S. Salvador, tendo larguras +- de 2,5 m.	
<b>Disponibilidade de água:</b> Existe um marco de incêndio a +- 40 m do edifício em causa e, uma boca de incêndio de fachada mesmo á porta de entrada. Não existe sistema de reserva de água no edifício.	
<b>Transformações/destruições:</b> Fios elétricos visíveis na fachada e estendal de roupa na fachada. Por ser uma república, encontram-se objectos pendurados na fachada. Instalações elétricas não remodeladas.	

**Planta do local e fotografia:**

**Identificação e caracterização:**

Edifício 6

**Localização:** Rua Fernandes Tomás, nº 8**Tipo de ocupação:** Habitação**Número de saídas de evacuação:** 1**Número de pisos do edifício:** 4 - r/c destinado a comércio e restantes destinados a habitação**Estado de Conservação:** 4 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)**Tipo de construção:** É um edifício que possui a cobertura, as lajes e as janelas em madeira. A estrutura do edifício e a fachada são em pedra. Os elementos de cerramento dos vãos são apenas cortinas.**Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:** Rua do Quebra-Costas, Rua da Estrela e Rua Joaquim António de Aguiar. Outro ponto de referência que dá acesso ao edifício é o Arco da Almedina.**Acessibilidade de acesso:** Esta é uma rua de grande extensão e é acessível, tendo de largura 3,10 m. O único arruamento que não é acessível é a Rua do Quebra-Costas, pois só se encontram escadas nesta zona. Os outros arruamentos são considerados acessíveis, tendo a Rua da Estrela +-6,5 m de largura e, a restante entre 3,10 a 4,30 m.**Disponibilidade de água:** Existe um marco de incêndio e uma boca de incêndio de fachada mesmo á porta do edifício. Não existe sistema de reserva de água no edifício.**Transformações/destruições:** Fios elétricos visíveis na fachada e candeeiro de fachada.**Planta do local e fotografia:**

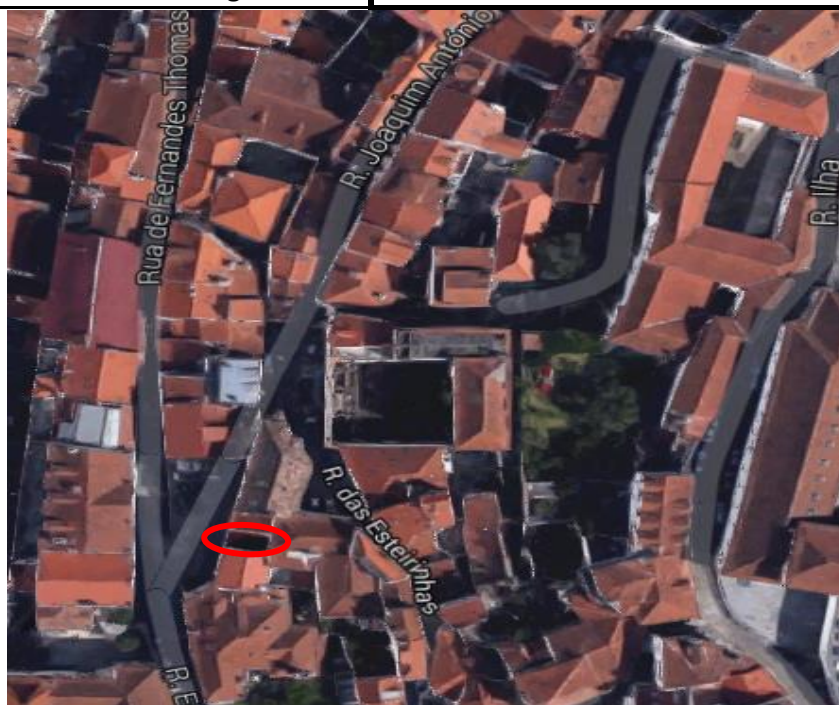
**Identificação e caracterização:**

Edifício 7

**Localização:** Rua Joaquim António de Aguiar, nº 36**Tipo de ocupação:** Habitação**Número de saídas de evacuação:** 1**Número de pisos do edifício:** 3 - todos destinados a habitação**Estado de Conservação:** 3 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)**Tipo de construção:** É um edifício remodelado, mantendo a estrutura e fachada em pedra. As lajes, as janelas e a cobertura são em madeira. Interiormente, tem algumas paredes em pladur. Os elementos que cerram os vãos são portadas em madeira.**Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:** Rua Fernandes Tomás, Rua da Estrela e o Largo da Sé Velha.**Acessibilidade de acesso:** É uma rua de grande extensão, considerada acessível, tendo entre 3,10 m a 4,30 m de largura. As ruas de acesso têm, respetivamente, 3,10 m e +- 6,5 m. O Largo da Sé Velha também se considera acessível.**Disponibilidade de água:** Existe um marco de incêndio a +- 110 m do edifício. Não existe sistema de abastecimento de água.**Transformações/destruições:** Neste edifício apenas existem vasos de flores pendurados nas grades das janelas.**Planta do local e fotografia:**

**Identificação e caracterização:**

Edifício 8

**Localização:** Rua Joaquim António de Aguiar, nº 12**Tipo de ocupação:** Habitação**Número de saídas de evacuação:** 1**Número de pisos do edifício:** 4 - r/c encontra-se a cozinha e os outros 3 pisos destinam-se a quartos.**Estado de Conservação:** 5 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)**Tipo de construção:** É um edifício remodelado recentemente, mantém a estrutura e a fachada em pedra. As lajes são em betão e, as janelas e a cobertura em madeira, sendo o pavimento revestido a moisco. Os elementos de cerramento dos vãos são portadas de madeira e cortinados.**Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:** Rua Fernandes Tomás, Rua da Estrela e o Largo da Sé Velha.**Acessibilidade de acesso:** É uma rua de grande extensão, considerada acessível, tendo entre 3,10 m a 4,30 m de largura. As ruas de acesso têm, respetivamente, 3,10 m e +- 6,5 m. O Largo da Sé Velha também se considera acessível.**Disponibilidade de água:** Existe um marco de incêndio a +- 50 m do edifício. Não existe sistema de abastecimento de água.**Transformações/destruições:** Fios elétricos visíveis na fachada e estendal de roupa nas grades das janelas.**Planta do local e fotografia:**

**Identificação e caracterização:**

Edifício 9

**Localização:** Rua do Quebra-Costas, nº 57**Tipo de ocupação:** Habitação**Número de saídas de evacuação:** 1**Número de pisos do edifício:** 2 - todos destinados a habitação**Estado de Conservação:** 4 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)

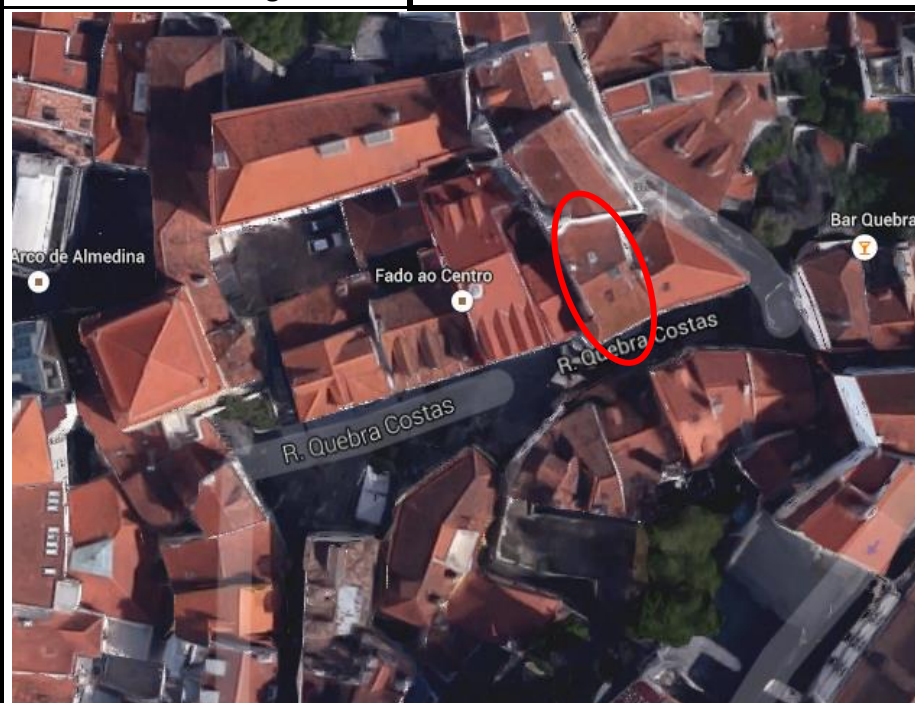
**Tipo de construção:** É um edifício que foi recentemente remodelado e, mantêm a estrutura e a fachada em pedra. As lajes, as janelas e a cobertura são em madeira. O revestimento do pavimento é também em madeira. Os elementos que cerram os vãos são portadas de madeira.

**Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:** Dá acesso a Rua Fernandes Tomás e o Largo da Sé Velha.

**Acessibilidade de acesso:** É uma rua que contem apenas escadas, logo não acessível. A Rua Fernandes Tomás é acessível, tendo de largura 3,10 m. O Largo da Sé Velha, devido á sua largura é considerado acessível.

**Disponibilidade de água:** Existe um marco de incêndio a cerca de 50 m do edifício. Não existe sistema de reserva de água no mesmo.

**Transformações/destruições:** Fachada apenas com pequenos grafitis.

**Planta do local e fotografia:**

**Identificação e caracterização:**

Edifício 10

**Localização:** Rua S. Salvador**Tipo de ocupação:** Habitação (república)**Número de saídas de evacuação:** 2**Número de pisos do edifício:** 1 piso abaixo do plano de referência e 3 pisos acima (total de 4 pisos)**Estado de Conservação:** 2 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)

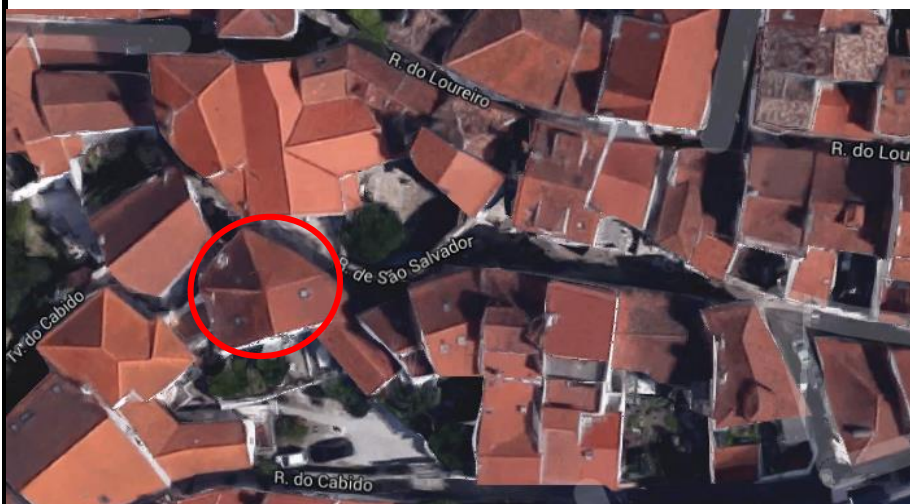
**Tipo de construção:** É um edifício com estrutura e fachada em pedra. As lajes, a cobertura e as janelas são em madeira. Os elementos de cerramento das janelas são portadas também em madeira. E, interiormente existem algumas paredes em pladur.

**Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:** Rua do Loureiro e o Largo S. Salvador.

**Acessibilidade de acesso:** O edifício encontra-se numa rua estreita (+ 2,40 m de largura) e com algumas escadas tornando-se uma rua não acessível, ou seja, apenas de acesso pedonal. O Largo S. Salvador é relativamente largo, logo, considerado acessível. A Rua do Loureiro é considerada não acessível, apenas acesso pedonal, com largura de cerca de 2,5 m.

**Disponibilidade de água:** Existe apenas uma boca de incêndio de fachada a cerca de 30 m. Não existe sistema de abastecimento de água.

**Transformações/destruições:** Fios elétricos visíveis numa das fachadas, e outra fachada completamente cheia de grafitis. Por ser uma república, interiormente, o prédio encontram-se sensivelmente degradado, as instalações elétricas estão parcialmente remodeladas. E, encontra-se bastante material depositado dentro do edifício.

**Planta do local e fotografia:**

<b>Identificação e caracterização:</b>	Edifício 11
<b>Localização:</b> Rua Joaquim António de Aguiar, nº 5	
<b>Tipo de ocupação:</b> Habitação	<b>Número de saídas de evacuação:</b> 1
<b>Número de pisos do edifício:</b> 3 - todos destinados a habitação	
<b>Estado de Conservação:</b> 3 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)	
<b>Tipo de construção:</b> É um edifício com a habitual estrutura e fachada em pedra. As lajes, a cobertura e as janelas são em madeira. O pavimento é revestido a madeira. Os elementos de cerramento de vãos são portadas em madeira e cortinados.	
<b>Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:</b> Rua Fernandes Tomás, Rua da Estrela e o Largo da Sé Velha.	
<b>Acessibilidade de acesso:</b> É uma rua de grande extensão, considerada acessível, tendo entre 3,10 m a 4,30 m de largura. As ruas de acesso têm, respetivamente, 3,10 m e +- 6,5 m. O Largo da Sé Velha também se considera acessível.	
<b>Disponibilidade de água:</b> Existe um marco de incêndio a uma distância de +- 80 m. Não existe sistema de reserva de água neste edifício.	
<b>Transformações/destruições:</b> Encontram-se alguns fios visíveis na fachada, assim como um pequeno grafiti. Tinta da fachada a comçar a sair. As instalações elétricas são antigas.	

**Planta do local e fotografia:**

**Identificação e caracterização:**

Edifício 12

**Localização:** Palácio dos Confusos, nº 8**Tipo de ocupação:** Habitação**Número de saídas de evacuação:** 1**Número de pisos do edifício:** 3 - todos destinados a habitação**Estado de Conservação:** 3 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)

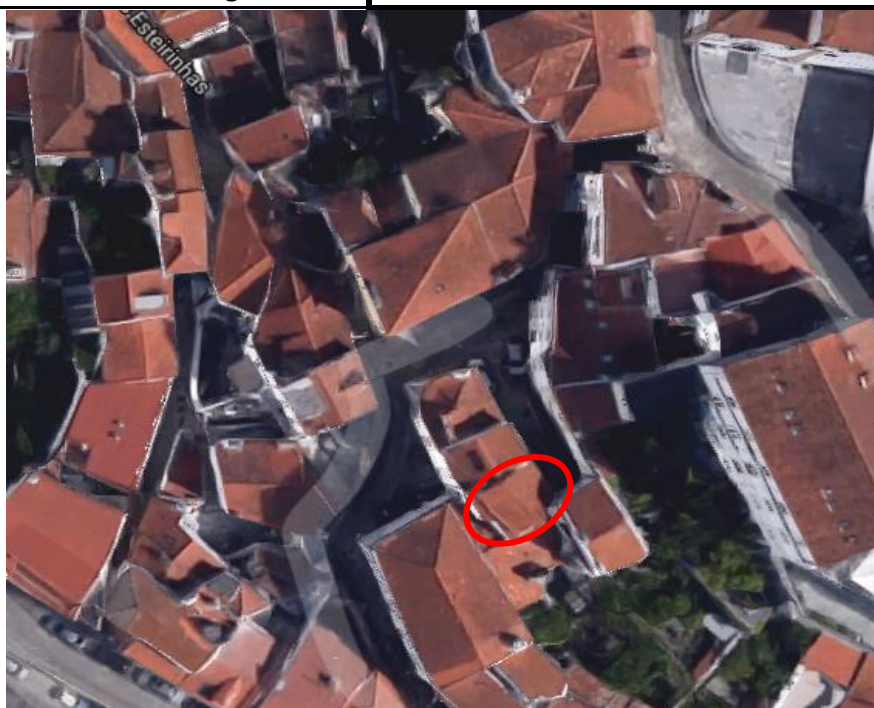
**Tipo de construção:** O edifício é constituído com a estrutura e a fachada em pedra, com paredes interiores em tijolo. As janelas são em madeira, sendo os elementos de cerramento, portadas de madeira. As lajes e a cobertura são lajes alijeirada.

**Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:** Travessa da Couraça de Lisboa e Rua das Esteirinhas.

**Acessibilidade de acesso:** É um pequeno largo acessível. As larguras dos arruamentos de acesso são 3,6 m para a Travessa da Couraça de Lisboa e, de sensivelmente 2,3 m/2,5 m para a Rua das Esteirinhas, tornando esta rua de difícil acesso a veículos.

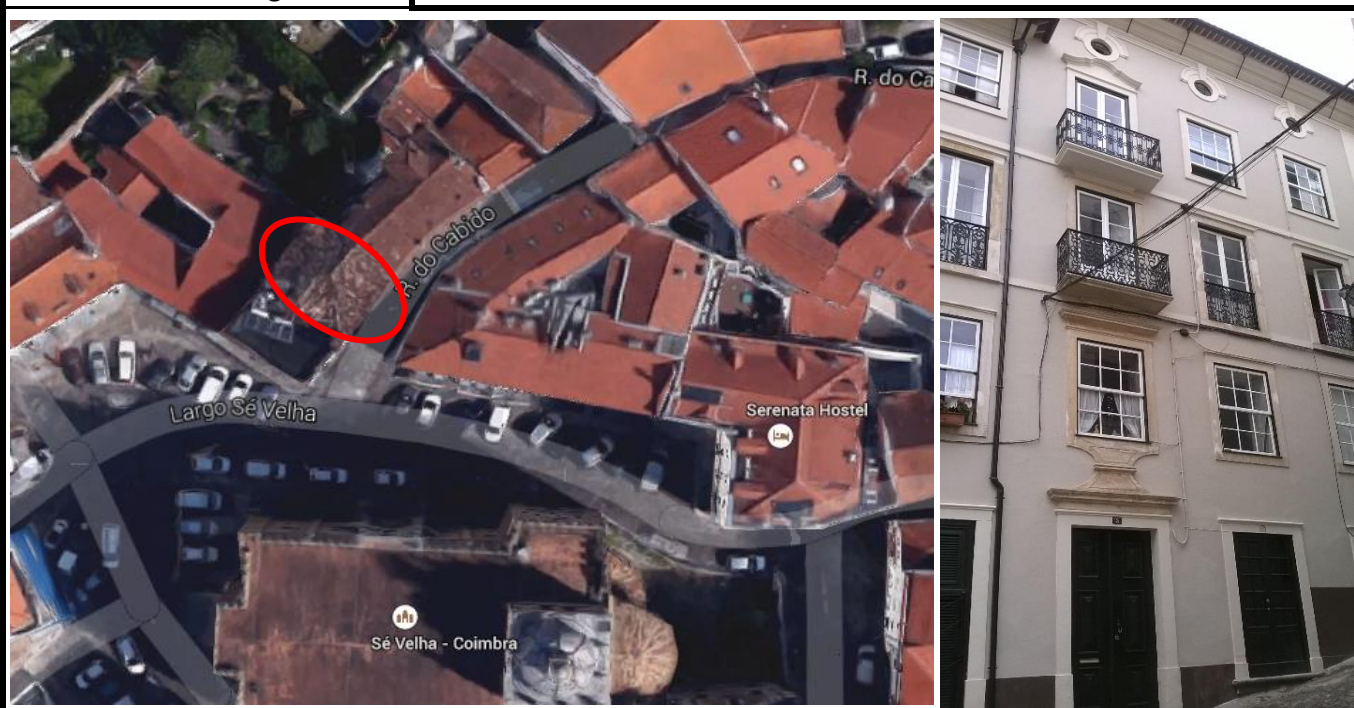
**Disponibilidade de água:** Existe uma boa de incêndio de pavimento/passeio a +- 30 m do edifício e, um marco de incêndio a cerca de 100 m. Não existe sistema de reserva de água.

**Transformações/destruições:** Fios elétricos visíveis na fachada e estendal de roupa na fachada. Instalações elétricas já com alguns anos.

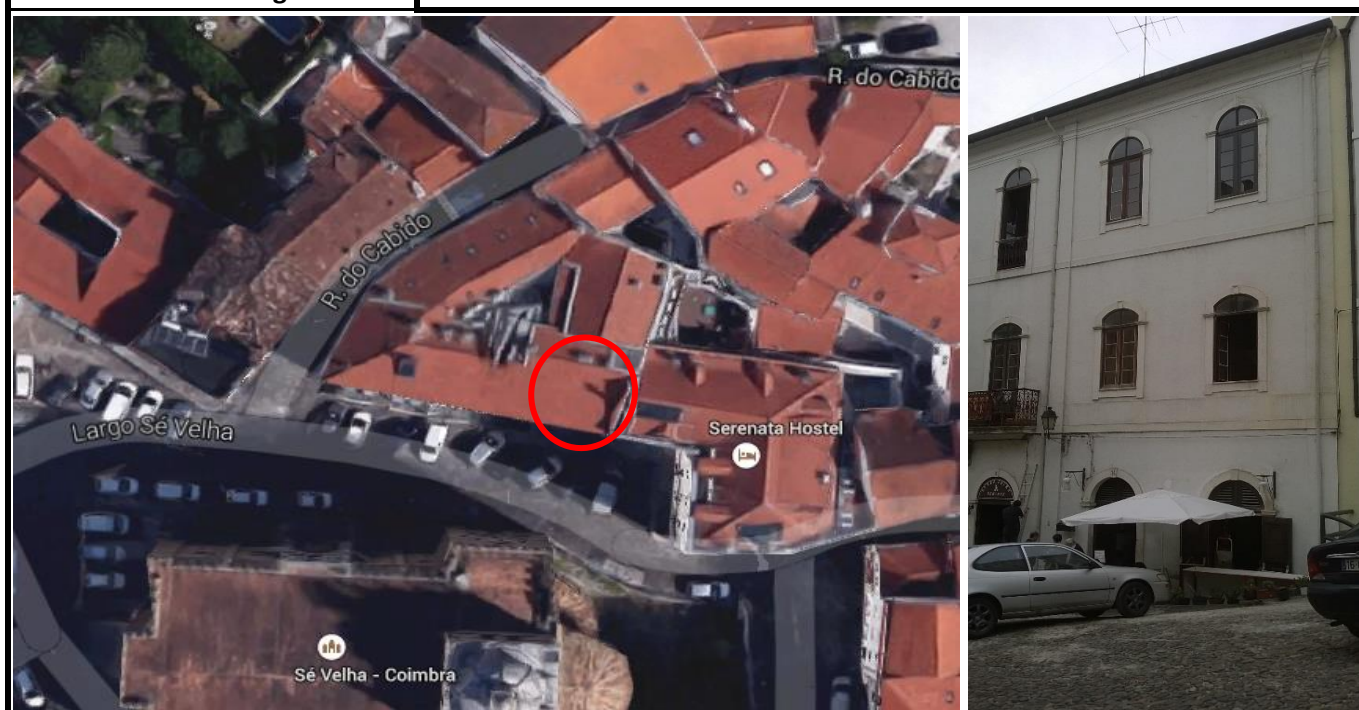
**Planta do local e fotografia:**

**Identificação e caracterização:**

Edifício 13

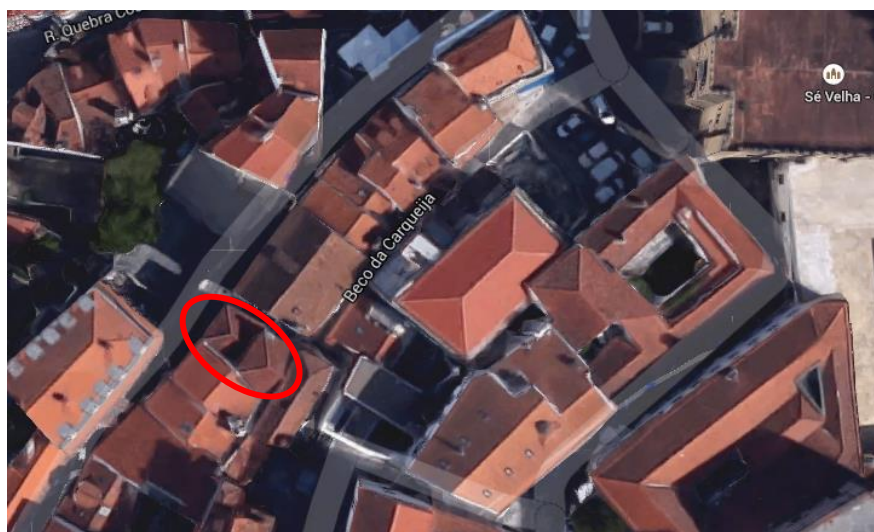
**Localização:** Rua do Cabido, nº 5**Tipo de ocupação:** Habitação**Número de saídas de evacuação:** 3**Número de pisos do edifício:** 4 - todos destinados a habitação**Estado de Conservação:** 5 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)**Tipo de construção:** É um edifício que possui a estrutura em pedra e tijolo e, a fachada em pedra. As lajes, as janelas e a cobertura são em madeira. E os elementos de cerramento dos vãos são portadas.**Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:** Largo da Sé Velha e Largo S. Salvador.**Acessibilidade de acesso:** É uma rua de grande extensão e não é acessível em toda ela, sendo que a porta do edifício em causa é considerada acessível tendo larguras de 3,5 m a 5,0 m, no resto da rua é de difícil acesso devido à largura ser pequena. Os largos de acesso, são considerados acessíveis.**Disponibilidade de água:** Existe um marco de incêndio a +- 40 m da fachada e, uma boca de incêndio de pavimento/passeio a cerca de 20 m. Não existe sistema de reserva de água.**Transformações/destruições:** Fios elétricos visíveis na fachada. Instalações elétricas estão parcialmente remodeladas. Pintura da fachada principal, degradada.**Planta do local e fotografia:**

<b>Identificação e caracterização:</b>	Edifício 14
<b>Localização:</b> Largo da Sé Velha, nº 20	
<b>Tipo de ocupação:</b> Bar	<b>Número de saídas de evacuação:</b> 2
<b>Número de pisos do edifício:</b> 3 - r/c destina-se a um Bar	
<b>Estado de Conservação:</b> 5	(1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)
<b>Tipo de construção:</b> É um edifício com estrutura e fachada em pedra, com paredes interiores em tijolo. O revestimento interior é todo em madeira, incluído os bancos, mesas e balcão em madeira. As lajes são em betão e tem como revestimento, madeira. As janelas e a coberturas são em madeira. Os elementos de cerramento de vãos são portadas em madeira.	
<b>Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:</b> Rua dos Coutinhos, Rua Borges Carneiro, Rua da Ilha, Rua Joaquim António de Aguiar e Rua do Cabido.	
<b>Acessibilidade de acesso:</b> O Largo é um acesso acessível. Os arruamentos de acesso tem de largura, respetivamente, 3,10 m a 5,5 m; 3 m/3,5 m; cerca de 4,10 m e largura entre 3,10 m e 4,30 m. Em relação á Rua do Cabido, é uma rua que não é acessível em toda ela, sendo acessível á entrada do Largo da Sé Velha com larguras entre 3,5 m a 5 m, considerando o resto da rua de acesso pedonal, pois tem menos de 3 m.	
<b>Disponibilidade de água:</b> Existe um marco de incêndio a +- 50 m do edifício e, uma boca de incêndio de pavimento/passeio a +- 4 m. Não existe sistema de reserva de água.	
<b>Transformações/destruições:</b> Fios elétricos visíveis na fachada e candeeiro de fachada.	

**Planta do local e fotografia:**

**Identificação e caracterização:**

Edifício 15

**Localização:** Rua Joaquim António de Aguiar, nº 98**Tipo de ocupação:** Habitação (República)**Número de saídas de evacuação:** 1**Número de pisos do edifício:** 3 - todos destinados a habitação**Estado de Conservação:** 3 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)**Tipo de construção:** É um edifício com estrutura, lajes, janelas e cobertura em madeira. Os elementos de cerramento de vãos são portadas, também em madeira. A fachada do edifício é em pedra.**Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:** Rua Fernandes Tomás, Rua da Estrela e o Largo da Sé Velha.**Acessibilidade de acesso:** É uma rua de grande extensão, considerada acessível, tendo entre 3,10 m a 4,30 m de largura. As ruas de acesso têm, respetivamente, 3,10 m e +- 6,5 m. O Largo da Sé Velha também se considera acessível.**Disponibilidade de água:** Existe um marco de incêndio a cerca de 80 m. Neste edifício não existe nenhum sistema de abastecimento de água.**Transformações/destruições:** Fios elétricos visíveis na fachada e, estendal de roupa na fachada. Exteriormente, a fachada está a ficar sem pintura e, por ser uma república, encontram-se vários objectos pendurados na fachada. Interiormente, o prédio encontram-se com bastante material depositado por todo o lado. As instalações elétricas foram parcialmente remodeladas.**Planta do local e fotografia:**

**Identificação e caracterização:**

Edifício 16

**Localização:** Rua Doutor João Jacinto, nº 13**Tipo de ocupação:** Habitação**Número de saídas de evacuação:** 1**Número de pisos do edifício:** 2 - todos destinados a habitação**Estado de Conservação:** 3 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)**Tipo de construção:** É um edifício com estrutura, lajes, janelas e cobertura em madeira. Os elementos de cerramento de vãos são portadas, também em madeira. A fachada do edifício é em pedra.**Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:** Rua do Loureiro e Couraça dos Apóstolos.**Acessibilidade de acesso:** É uma rua acessível, com alguma extensão e com larguras que variam entre 3,3 m a 5,5 m. O único arruamento considerado acessível é a Couraça dos Apóstolos, que tem larguras variadas que podem variar entre 3,5 m e 6,10 m. A Rua do Loureiro é considerada não acessível, apenas acesso pedonal, com largura de cerca de 2,5 m.**Disponibilidade de água:** Existe um marco de incêndio a +- 25 m do edifício. Neste edifício existe um sistema de abastecimento de água.**Transformações/destruições:** Fios elétricos visíveis na fachada e estendal de roupa na fachada. Instalações elétricas antigas.**Planta do local e fotografia:**

**Identificação e caracterização:**

Edifício 17

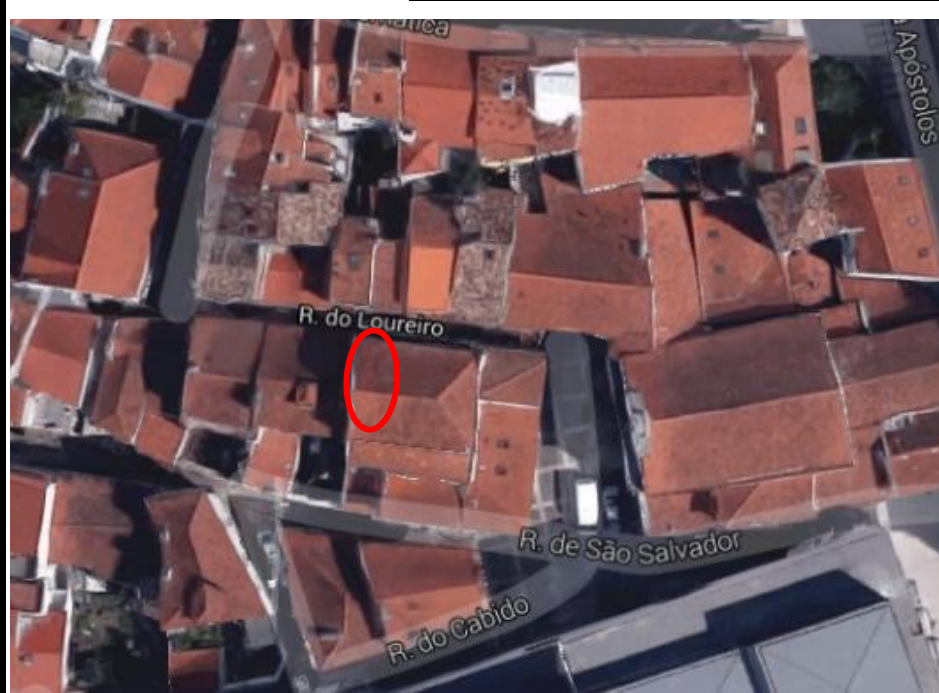
**Localização:** Rua Doutor João Jacinto, nº 34**Tipo de ocupação:** Habitação**Número de saídas de evacuação:** 1**Número de pisos do edifício:** 4 - todos destinados a habitação**Estado de Conservação:** 2 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)**Tipo de construção:** É um edifício com lajes, janelas e cobertura em madeira. A estrutura do edifício e a fachada são em pedra. Os elementos de cerramento de vãos são portadas, também em madeira.**Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:** Rua do Loureiro e Couraça dos Apóstolos.**Acessibilidade de acesso:** É uma rua acessível, com alguma extensão e com larguras que variam entre 3,3 m a 5,5 m. O único arruamento considerado acessível é a Couraça dos Apóstolos, que tem larguras variadas que podem variar entre 3,5 m e 6,10 m. A Rua do Loureiro é considerada não acessível, apenas acesso pedonal, com largura de cerca de 2,5 m.**Disponibilidade de água:** Existe um marco de incêndio a +- 30 m do edifício e, uma boca de incêndio de pavimento/passeio a +- 10 m. Não existe sistema de reserva de água.**Transformações/destruições:** Exteriormente, fios elétricos visíveis na fachada, estendal de roupa na fachada e pintura já em mau estado. Interiormente, algum material acumulado e todo ao monte, e instalações elétricas antigas.**Planta do local e fotografia:**

**Identificação e caracterização:**

Edifício 18

**Localização:** Rua Couraça dos Apóstolos, nº 124**Tipo de ocupação:** Habitação (república)**Número de saídas de evacuação:** 1**Número de pisos do edifício:** 3 - todos destinados a habitação**Estado de Conservação:** 4 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)**Tipo de construção:** É um edifício com estrutura e fachada em pedra. As janelas são em madeira, e os elementos de cerramento são portadas em madeira. As lajes são em betão e a cobertura é laje aligeirada, devido a alvo de reabilitação á uns anos.**Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:** Rua da Matemática, Rua Padre António Vieira, Rua Inácio Duarte e Largo S. Salvador.**Acessibilidade de acesso:** É uma rua de grande extensão e nem sempre é acessível, só é acessível a partir da Rua Padre António Vieira, tendo larguras de rua variadas que podem variar entre 3,5 m e 6,10 m. Os arruamentos de acesso são todos acessíveis, tendo larguras de 3,5 m; 8,60 m e 5,80 m, respetivamente. O largo S. Salvador também é considerado acessível devido á sua largura.**Disponibilidade de água:** Existe um marco de incêndio a cerca de 10 m da fachada. Não existe nenhum sistema de abastecimento de água.**Transformações/destruições:** Fios elétricos visíveis na fachada. Interiormente, encontra-se algum material depositado e grafitis nas paredes interiores.**Planta do local e fotografia:**

Identificação e caracterização:	Edifício 19
<b>Localização:</b> Rua do Loureiro, nº 58	
<b>Tipo de ocupação:</b> Habitação (república)	<b>Número de saídas de evacuação:</b> 1
<b>Número de pisos do edifício:</b> 4 - todos destinados a habitação	
<b>Estado de Conservação:</b> 2 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)	
<b>Tipo de construção:</b> É um edifício com estrutura e fachada em pedra. As lajes, janelas e cobertura são em madeira. O pavimento na cozinha é revestido a mosaico. Os elementos de cerramento de vãos são portadas de madeira.	
<b>Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:</b> Travessa da Matemática, Rua S. Salvador, Rua dos Coutinhos, Rua Doutor João Jacinto e o Largo S. Salvador.	
<b>Acessibilidade de acesso:</b> A rua em causa tem uma largura de +- 2,5 m sendo considerada não acessível, apenas acesso pedonal. As ruas de acesso, existem duas que são não acessíveis, tendo larguras de 1,70m a 4,4m (Travessa da Matemática) e +- 2,5m (Rua S. Salvador). A Rua dos Coutinhos tem larguras entre 3,10m a 5,5m e, a Rua Doutor João Jacinto entre 3,3m a 5,5m, sendo estas duas ruas acessíveis. O Largo S. Salvador é também um largo acessível.	
<b>Disponibilidade de água:</b> Existe uma boca de incêndio de fachada a +- 20 m e, um marco de incêndio a cerca de 60 m da porta do edifício. Não existe sistema de reserva de água.	
<b>Transformações/destruições:</b> Fios eléctricos visíveis na fachada e estendal de roupa na fachada. Interiormente, tem muito material depositado e instalações eléctricas não remodeladas. Exteriormente, tem fios com copos, presos nas fachadas e que passam a rua de um lado ao outro.	

**Planta do local e fotografia:**

Identificação e caracterização:	Edifício 20
<b>Localização:</b> Rua do Loureiro, nº 60	
<b>Tipo de ocupação:</b> Habitação (república)	<b>Número de saídas de evacuação:</b> 1
<b>Número de pisos do edifício:</b> 4 - todos destinados a habitação	
<b>Estado de Conservação:</b> 1 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)	
<b>Tipo de construção:</b> É um edifício com fachada e estrutura em pedra. As lajes, janelas e cobertura são em madeira. Os elementos de cerramento de vãos são portadas de madeira.	
<b>Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:</b> Travessa da Matemática, Rua S. Salvador, Rua dos Coutinhos, Rua Doutor João Jacinto e o Largo S. Salvador.	
<b>Acessibilidade de acesso:</b> A rua em causa tem uma largura de +- 2,5 m sendo considerada não acessível, apenas acesso pedonal. As ruas de acesso, existem duas que são não acessíveis, tendo larguras de 1,70m a 4,4m (Travessa da Matemática) e +- 2,5m (Rua S. Salvador). A Rua dos Coutinhos tem larguras entre 3,10m a 5,5m e, a Rua Doutor João Jacinto entre 3,3m a 5,5m, sendo estas duas ruas acessíveis. O Largo S. Salvador é também um largo acessível.	
<b>Disponibilidade de água:</b> Existe uma boca de incêndio de fachada a +- 20 m e, um marco de incêndio a cerca de 60 m da porta do edifício. Não existe sistema de reserva de água.	
<b>Transformações/destruições:</b> Fios eléctricos visíveis na fachada e estendal de roupa na fachada. Interiormente, tem muito material depositado e instalações eléctricas parcialmente remodeladas. O vão da cobertura está a cair. Exteriormente, tem fios com copos, presos nas fachadas e que passam a rua de um lado ao outro.	

**Planta do local e fotografia:**

Identificação e caracterização:	Edifício 21
<b>Localização:</b> Ruas das Esteirinhas, nº 2	
<b>Tipo de ocupação:</b> Habitação (república)	<b>Número de saídas de evacuação:</b> 1
<b>Número de pisos do edifício:</b> 4 - todos destinados a habitação	
<b>Estado de Conservação:</b> 1 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)	
<b>Tipo de construção:</b> É um edifício com estrutura e fachada em pedra. As lajes, janelas e cobertura são em madeira. Os elementos de cerramento de vãos são portadas de madeira.	
<b>Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:</b> Rua Joaquim António de Aguiar, Travessa da Couraça de Lisboa e o Largo do Palácio dos Confusos.	
<b>Acessibilidade de acesso:</b> É uma rua de pequena extensão e é considerada não acessível a veículos, pois tem de largura sensivelmente 2,3 m/2,5 m. Os arruamentos de acesso são considerados acessíveis, tendo entre 3,10 m a 4,30 m de largura para a primeira rua e, 3,6m para a segunda. O palácio dos Confusos é também considerado acessível.	
<b>Disponibilidade de água:</b> Existe um marco de incêndio a +- 100m da fachada. Não existe nenhum sistema de reserva de água.	
<b>Transformações/destruições:</b> Exteriormente, fios elétricos visíveis na fachada e reboco da fachada bastante degradado. Interiormente, encontra-se bastante material amontoado por todo o edifício e, as instalações elétricas são bastante antigas.	

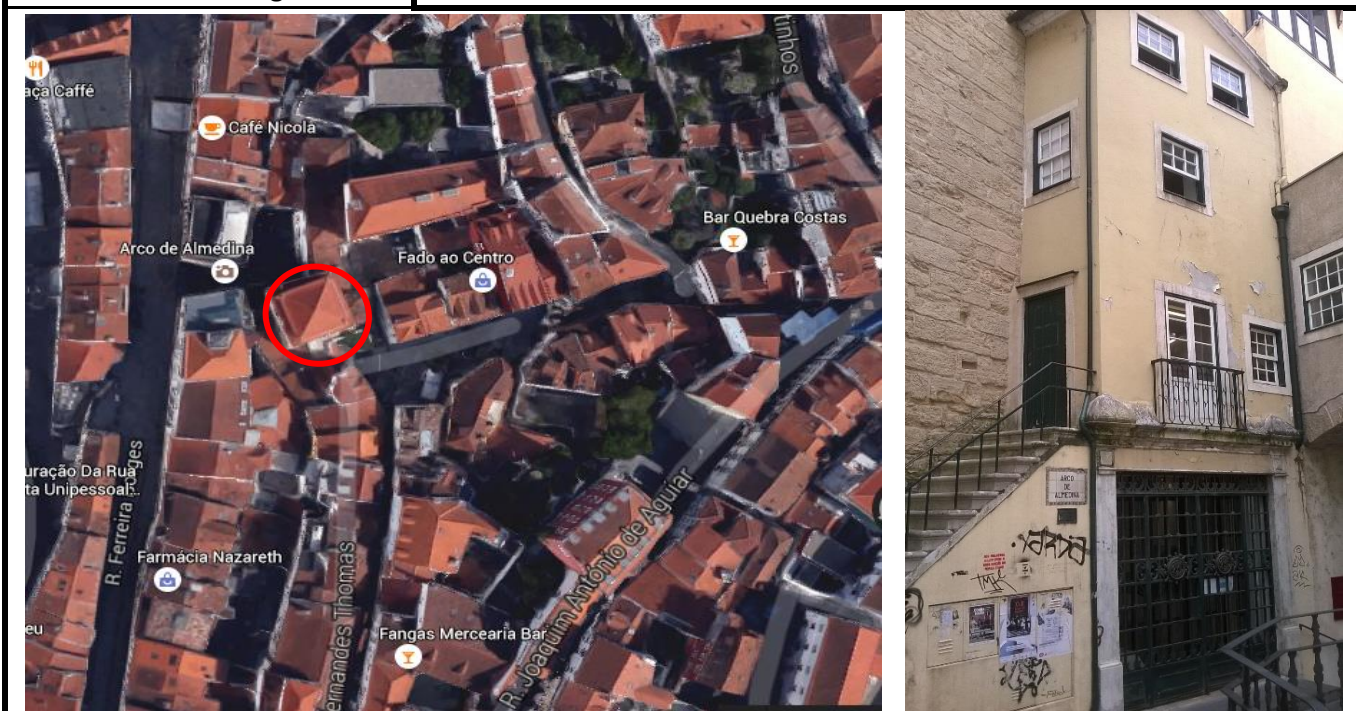
#### Planta do local e fotografia:



<b>Identificação e caracterização:</b>	Edifício 22
<b>Localização:</b> Ruas Sobre Ribas, nº 12	
<b>Tipo de ocupação:</b> Habitação	<b>Número de saídas de evacuação:</b> 1
<b>Número de pisos do edifício:</b> 5 - todos destinados a habitação	
<b>Estado de Conservação:</b> 4 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)	
<b>Tipo de construção:</b> É um edifício com estrutura metálica com isolamento em lâ de rocha. A fachada é em pedra. As lajes são em madeira revestidas também em madeira. As janelas e cobertura são em madeira, sendo que a cobertura também é constituída por isolamento e depois telha, os elementos de cerramento de vãos são cortinas.	
<b>Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:</b> Rua do Loureiro e Rua do Quebra-Costas.	
<b>Acessibilidade de acesso:</b> É uma rua de pequena extensão e é considerada não acessível a veículos, pois tem de largura 2,6 m/2,8 m. Relativamente aos arruamentos de acesso, a Rua Quebra Costas é não acessível, pois é uma rua apenas de escadas. A Rua do Loureiro, nem sempre é acessível, mas à entrada da Rua Sobre Ribas, é uma rua acessível por ter de largura 4,5 m/4,7 m.	
<b>Disponibilidade de água:</b> Existe uma boca de incêndio de fachada a +- 7m da fachada do edifício. Não existe nenhum sistema de reserva de água.	
<b>Transformações/destruições:</b> Existem fios elétricos visíveis na fachada e um pequeno grafiti.	

**Planta do local e fotografia:**

<b>Identificação e caracterização:</b>	Edifício 23
<b>Localização:</b> Arco da Almedina, nº12	
<b>Tipo de ocupação:</b> Escritório	<b>Número de saídas de evacuação:</b> 1
<b>Número de pisos do edifício:</b> 5	
<b>Estado de Conservação:</b> 4 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)	
<b>Tipo de construção:</b> É um edifício com estrutura em pedra, incluindo a fachada que também é em pedra. As lajes são em betão com revestimento em madeira. As janelas e cobertura são em madeira. As janelas não tem elementos de cerramento.	
<b>Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:</b> Rua Ferreira Borges, Rua Visconde da Luz, Rua Fernandes Tomás e Rua do Quebra-Costas.	
<b>Acessibilidade de acesso:</b> A rua é de pequena extensão sendo considerada não acessível. Relativamente aos arruamentos de acesso, a Rua Visconde da Luz a Rua Ferreira Borges são apenas de acesso pedonal, tendo de largura 10 m e 10/11 m, respectivamente. A Rua Fernandes Tomás é considerada acessível, tendo de largura 3,10 m. A Rua Quebra-Costas é uma rua composta por escadas sendo considerada não acessível.	
<b>Disponibilidade de água:</b> Existe uma boca de incêndio de fachada a cerca de 50 m. Não existe nenhum sistema de reserva de água.	
<b>Transformações/destruições:</b> Não existem.	

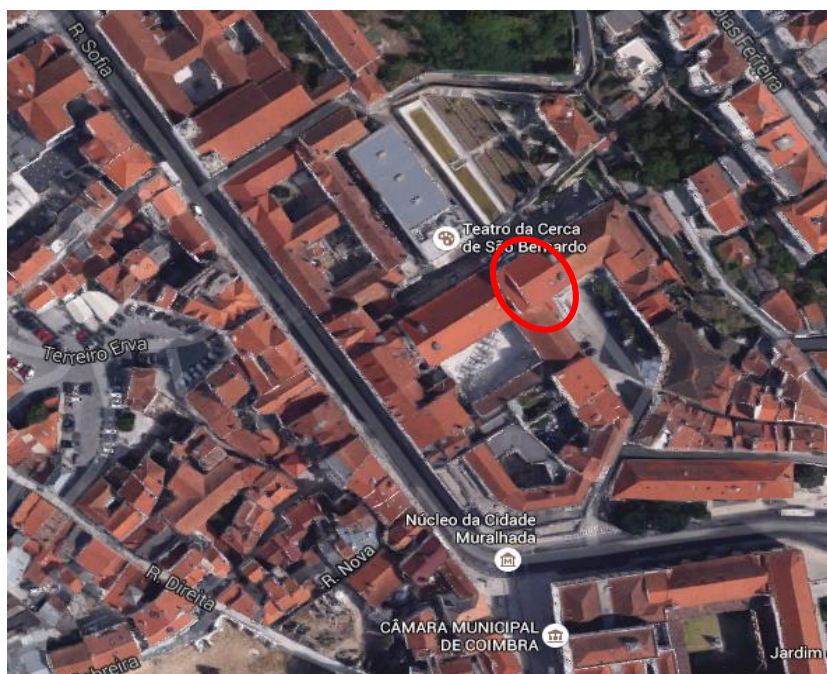
**Planta do local e fotografia:**

<b>Identificação e caracterização:</b>	Edifício 24
<b>Localização:</b> Rua Doutor João Jacinto, nº4	
<b>Tipo de ocupação:</b> Casa da Escrita	<b>Número de saídas de evacuação:</b> 2
<b>Número de pisos do edifício:</b> 3	
<b>Estado de Conservação:</b> 5 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)	
<b>Tipo de construção:</b> É um edifício que apresenta a estrutura e a fachada em pedra. As lajes são em betão e revestidas a madeira. As janelas e cobertura são em madeira. Os elementos de cerramento das janelas são portadas de madeira. O telhado é em telha ceramica.	
<b>Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:</b> Rua dos Coutinhos, Rua do Loureiro e Couraça dos Apóstolos.	
<b>Acessibilidade de acesso:</b> É uma rua acessível, com alguma extensão e com larguras que variam entre 3,3 m a 5,5 m. A Rua dos Coutinhos e a Couraça dos Apóstolos são consideradas acessíveis, tendo larguras de 3,10 m a 5,5 m e 3,5 m a 6,10 m, respectivamente. A Rua do Loureiro é considerada não acessível a veículos, apenas acesso pedonal, com largura de cerca de 2,5 m.	
<b>Disponibilidade de água:</b> Existe uma boca de incênio de pavimento/passeio a cerca de 20 m e, um marco de incêndio a +- 30 m. Não existe nenhum sistema de reserva de água.	
<b>Transformações/destruições:</b> Não existem.	

**Planta do local e fotografia:**

**Identificação e caracterização:**

Edifício 25

**Localização:** Pátio da Inquisição - Ala Central do Antigo Colégio das Artes**Tipo de ocupação:** Escritório**Número de saídas de evacuação:** 2**Número de pisos do edifício:** 5**Estado de Conservação:** 5 (1 - mau; 3 - razoável; 5 - bom)**Tipo de construção:** É um edifício que apresenta a estrutura e a fachada em pedra. As lajes são em madeira e revestidas também a madeira. As janelas e cobertura são também em madeira. Os elementos de cerramento das janelas são portadas.**Arruamentos que dão acesso à rua do edifício:** Rua da Sofia, Rua Olimpio Nicolau Rui Fernandes e a Rua Pedro Rocha.**Acessibilidade de acesso:** É um pátio relativamente largo, logo considerado acessível. Os arruamentos de de acesso são também considerados acessíveis, em que a Rua da Sofia tem larguras de 7,5 m - 8 m, a Rua Olimpio Nicolau Rui Fernandes apresenta uma largura de +- 10 m. A Rua Pedro Rocha é uma rua mais estreita, tendo de largura entre 3,20 m - 4,70 m.**Disponibilidade de água:** Existe uma boca de incênio de pavimento/passeio a cerca de 70 m e, um marco de incêndio mesmo ao fundo das escadas. Não existe nenhum sistema de reserva de água.**Transformações/destruições:** Não existem.**Planta do local e fotografia:**



## **ANEXO 3**

### **CÁLCULOS DO MÉTODO DE GREENER**



AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER				
<b>Caracterização do Imóvel</b>				
<b>Edifício:</b>	1			
<b>Localização:</b>	Rua Corpo de Deus, nº 152			
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: $A = l =$	8,870 (m)	$AB = AZ =$ 116,300 (m <sup>2</sup> )	
	largura: $B = b =$	4,371 (m)	$A/B =$ 2,029	
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: $AF =$	6,200 (m <sup>2</sup> )	$AF/AZ =$ 0,053	
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	Z		
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	$Q_m$ (MJ/m <sup>2</sup> ) = 300	
		Combustibilidade	$q =$ 1,10	
Perigo de fumo		$c =$ 1,20		
Perigo de corrosão		$r =$ 1,10		
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	$k =$ 1,00	$i =$ 1,20	
	Nível de Andar	$e =$ 1,50		
	Amplidão da superfície	$g =$ 0,40		
<b>Perigo Potencial (P)</b>		$P = q * c * r * k * i * e * g =$ 1,045		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	$n_1 =$ 0,90	
		Hidrantes interiores	$n_2 =$ 1,00	
		Água de extinção	$n_3 =$ 0,65	
		Conduta transporte	$n_4 =$ 1,00	
		Pessoal instruído	$n_5 =$ 0,80	
	<b>Medidas Normais (N)</b>		$N = n_1 * n_2 * n_3 * n_4 * n_5 =$ 0,468	
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	$s_1 =$ 1,00	
		Transmissão do alerta	$s_2 =$ 1,00	
		Bombeiros	$s_3 =$ 1,60	
		Escalão de intervenção	$s_4 =$ 1,00	
Instalação de Extinção		$s_5 =$ 1,00		
Evacuação de fumo e calor		$s_6 =$ 1,00		
<b>Medidas Especiais (S)</b>		$S = s_1 * s_2 * s_3 * s_4 * s_5 * s_6 =$ 1,600		
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	$f_1 =$ 1,00		
	Elementos de fachadas	$f_2 =$ 1,15		
	Compartimentação Vertical	$f_3 =$ 1,10		
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	$f_4 =$ 1,00		
<b>Medidas de Construção (F)</b>		$F = f_1 * f_2 * f_3 * f_4 =$ 1,265		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)</b>		$M = N * S * F =$ 0,947		
<b>Exposição ao Perigo de Incêndio (B)</b>		$B = P/M =$ 1,104		
<b>Perigo de Activação (A)</b>		$A =$ 1,00		
<b>Risco de Perigo Efectivo (R)</b>		$R = B * A =$ 1,104		
<b>Exposição de Pessoas ao Perigo (P<sub>HE</sub>)</b>		$P_{HE} =$ 1,00		
<b>Risco Admissível (R<sub>u</sub>)</b>		$R_u = 1,3 * P_{HE} =$ 1,300		
<b>Segurança Contra Incêndio (γ)</b>		$\gamma = R_u/R =$ 1,178		
<b>Verifica</b>				
Se $\gamma < 1,00 \rightarrow$ <b>Edifício Inseguro</b>				
Se $\gamma \geq 1,00 \rightarrow$ <b>Edifício Seguro</b>				

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER				
<b>Caracterização do Imóvel</b>				
<b>Edifício:</b>	2			
<b>Localização:</b>	Rua Corpo de Deus, nº 68			
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	14,347 (m)	AB = AZ = 287,040 (m <sup>2</sup> )	
	largura: B = b =	5,002 (m)	A/B = 2,868	
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	10,800 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,038	
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	Z		
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Qm (MJ/m <sup>2</sup> ) = 300	
		Combustibilidade	q = 1,10	
Perigo de fumo		c = 1,20		
Perigo de corrosão		r = 1,10		
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	i = 1,00		
	Nível de Andar	e = 1,65		
	Amplidão da superfície	g = 0,40		
<b>Perigo Potencial (P)</b>		<b>P = q*c*r*k*i*e*g = 0,958</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 0,90	
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00	
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65	
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 1,00	
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 0,80	
	<b>Medidas Normais (N)</b>		<b>N = n1*n2*n3*n4*n5 = 0,468</b>	
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,00	
		Transmissão do alerta	s <sub>2</sub> = 1,00	
		Bombeiros	s <sub>3</sub> = 1,60	
		Escalão de intervenção	s <sub>4</sub> = 1,00	
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00		
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00		
<b>Medidas Especiais (S)</b>		<b>S = s1*s2*s3*s4*s5*s6 = 1,600</b>		
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,30		
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15		
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,30		
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,00		
<b>Medidas de Construção (F)</b>		<b>F = f1*f2*f3*f4 = 1,944</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)</b>		<b>M = N*S*F = 1,455</b>		
<b>Exposição ao Perigo de Incêndio (B)</b>		<b>B = P/M = 0,659</b>		
<b>Perigo de Activação (A)</b>		<b>A = 1,00</b>		
<b>Risco de Perigo Efectivo (R)</b>		<b>R = B*A = 0,659</b>		
<b>Exposição de Pessoas ao Perigo (P<sub>HE</sub>)</b>		<b>P<sub>HE</sub> = 1,00</b>		
<b>Risco Admissível (R<sub>u</sub>)</b>		<b>R<sub>u</sub> = 1,3*PHE = 1,300</b>		
<b>Segurança Contra Incêndio (γ)</b>		<b>γ = Ru/R = 1,974</b>		
<b>Verifica</b>				
Se γ < 1,00 → <b>Edifício Inseguro</b>				
Se γ ≥ 1,00 → <b>Edifício Seguro</b>				

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER				
<b>Caracterização do Imóvel</b>				
<b>Edifício:</b>	3			
<b>Localização:</b>	Rua da Matemática, nº35			
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	20,662 (m)	AB = AZ = 548,348 (m <sup>2</sup> )	
	largura: B = b =	6,635 (m)	A/B = 3,114	
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	19,085 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,035	
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	Z		
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 300	
		Combustibilidade	q = 1,10	
Perigo de fumo		c = 1,20		
Perigo de corrosão		r = 1,10		
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	i = 1,20		
	Nível de Andar	e = 1,65		
	Amplidão da superfície	g = 0,40		
<b>Perigo Potencial (P)</b>		<b>P = q*c*r*k*i*e*g = 1,150</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 0,90	
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00	
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65	
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 1,00	
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 0,80	
	<b>Medidas Normais (N)</b>		<b>N = n<sub>1</sub>*n<sub>2</sub>*n<sub>3</sub>*n<sub>4</sub>*n<sub>5</sub> = 0,468</b>	
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,00	
Transmissão do alerta		s <sub>2</sub> = 1,00		
Bombeiros		s <sub>3</sub> = 1,60		
Escalão de intervenção		s <sub>4</sub> = 1,00		
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00		
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00		
<b>Medidas Especiais (S)</b>		<b>S = s<sub>1</sub>*s<sub>2</sub>*s<sub>3</sub>*s<sub>4</sub>*s<sub>5</sub>*s<sub>6</sub> = 1,600</b>		
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,00		
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15		
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,10		
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,00		
<b>Medidas de Construção (F)</b>		<b>F = f<sub>1</sub>*f<sub>2</sub>*f<sub>3</sub>*f<sub>4</sub> = 1,265</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)</b>		<b>M = N*S*F = 0,947</b>		
<b>Exposição ao Perigo de Incêndio (B)</b>		<b>B = P/M = 1,214</b>		
<b>Perigo de Activação (A)</b>		<b>A = 1,00</b>		
<b>Risco de Perigo Efectivo (R)</b>		<b>R = B*A = 1,214</b>		
<b>Exposição de Pessoas ao Perigo (P<sub>HE</sub>)</b>		<b>P<sub>HE</sub> = 1,00</b>		
<b>Risco Admissível (R<sub>u</sub>)</b>		<b>R<sub>u</sub> = 1,3*PHE = 1,300</b>		
<b>Segurança Contra Incêndio (γ)</b>		<b>γ = R<sub>u</sub>/R = 1,071</b>		
<b>Verifica</b>				
Se γ < 1,00 → <b>Edifício Inseguro</b>				
Se γ ≥ 1,00 → <b>Edifício Seguro</b>				

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER				
<b>Caracterização do Imóvel</b>				
<b>Edifício:</b>	4			
<b>Localização:</b>	Rua das Matemáticas, nº42			
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	10,777 (m)	AB = AZ = 182,572 (m <sup>2</sup> )	
	largura: B = b =	4,235 (m)	A/B = 2,545	
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	13,211 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,072	
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	Z		
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 2100	
		Combustibilidade	q = 1,70	
Perigo de fumo		c = 1,20		
Perigo de corrosão		r = 1,10		
		k = 1,00		
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	i = 1,20		
	Nível de Andar	e = 1,65		
	Amplidão da superfície	g = 0,40		
<b>Perigo Potencial (P)</b>		<b>P = q*c*r*k*i*e*g = 1,777</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 0,90	
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00	
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65	
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 1,00	
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 0,80	
	<b>Medidas Normais (N)</b>		<b>N = n1*n2*n3*n4*n5 = 0,468</b>	
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,00	
		Transmissão do alerta	s <sub>2</sub> = 1,00	
		Bombeiros	s <sub>3</sub> = 1,60	
		Escalão de intervenção	s <sub>4</sub> = 1,00	
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00		
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00		
<b>Medidas Especiais (S)</b>		<b>S = s1*s2*s3*s4*s5*s6 = 1,600</b>		
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,30		
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15		
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,10		
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,00		
<b>Medidas de Construção (F)</b>		<b>F = f1*f2*f3*f4 = 1,645</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)</b>		<b>M = N*S*F = 1,231</b>		
<b>Exposição ao Perigo de Incêndio (B)</b>		<b>B = P/M = 1,443</b>		
<b>Perigo de Activação (A)</b>		<b>A = 1,00</b>		
<b>Risco de Perigo Efectivo (R)</b>		<b>R = B*A = 1,443</b>		
<b>Exposição de Pessoas ao Perigo (P<sub>HE</sub>)</b>		<b>P<sub>HE</sub> = 1,00</b>		
<b>Risco Admissível (R<sub>u</sub>)</b>		<b>R<sub>u</sub> = 1,3*PHE = 1,300</b>		
<b>Segurança Contra Incêndio (γ)</b>		<b>γ = R<sub>u</sub>/R = 0,901</b>		
<b>Não Verifica</b>				
Se γ < 1,00 → <b>Edifício Inseguro</b>				
Se γ ≥ 1,00 → <b>Edifício Seguro</b>				

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER			
<b>Caracterização do Imóvel</b>			
<b>Edifício:</b>	5		
<b>Localização:</b>	Largo S. Salvador, nº 8 - residência estudantil		
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	4,241 (m)	AB = AZ = 143,235 (m <sup>2</sup> )
	largura: B = b =	11,259 (m)	A/B = 0,377
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	19,470 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,136
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	Z	
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 2100
		Combustibilidade	q = 1,70
Perigo de fumo		c = 1,20	
Perigo de corrosão		r = 1,10	
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	i = 1,00	
	Nível de Andar	e = 1,50	
	Amplidão da superfície	g = 0,40	
<b>Perigo Potencial (P)</b>			<b>P = q*c*r*k*i*e*g = 1,346</b>
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 1,00
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 1,00
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 0,80
	<b>Medidas Normais (N)</b>		<b>N = n<sub>1</sub>*n<sub>2</sub>*n<sub>3</sub>*n<sub>4</sub>*n<sub>5</sub> = 0,520</b>
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,00
		Transmissão do alerta	s <sub>2</sub> = 1,00
		Bombeiros	s <sub>3</sub> = 1,60
		Escalão de intervenção	s <sub>4</sub> = 1,00
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00	
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00	
<b>Medidas Especiais (S)</b>		<b>S = s<sub>1</sub>*s<sub>2</sub>*s<sub>3</sub>*s<sub>4</sub>*s<sub>5</sub>*s<sub>6</sub> = 1,600</b>	
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,30	
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15	
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,30	
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,40	
<b>Medidas de Construção (F)</b>		<b>F = f<sub>1</sub>*f<sub>2</sub>*f<sub>3</sub>*f<sub>4</sub> = 2,721</b>	
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)</b>			<b>M = N*S*F = 2,264</b>
<b>Exposição ao Perigo de Incêndio (B)</b>			<b>B = P/M = 0,595</b>
<b>Perigo de Activação (A)</b>			<b>A = 1,00</b>
<b>Risco de Perigo Efectivo (R)</b>			<b>R = B*A = 0,595</b>
<b>Exposição de Pessoas ao Perigo (P<sub>HE</sub>)</b>			<b>P<sub>HE</sub> = 1,00</b>
<b>Risco Admissível (R<sub>u</sub>)</b>			<b>R<sub>u</sub> = 1,3*PHE = 1,300</b>
<b>Segurança Contra Incêndio (γ)</b>			<b>γ = R<sub>u</sub>/R = 2,186</b>
			<b>Verifica</b>
Se γ < 1,00 → <b>Edifício Inseguro</b>			
Se γ ≥ 1,00 → <b>Edifício Seguro</b>			

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER				
<b>Caracterização do Imóvel</b>				
<b>Edifício:</b>	6			
<b>Localização:</b>	Rua Fernandes Thomas, nº 8			
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	13,104 (m)	AB = AZ = 386,504 (m <sup>2</sup> )	
	largura: B = b =	7,374 (m)	A/B = 1,777	
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	8,700 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,023	
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	Z		
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 600	
		Combustibilidade	q = 1,30	
Perigo de fumo		c = 1,20		
Perigo de corrosão		r = 1,10		
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	i = 1,20		
	Nível de Andar	e = 1,65		
	Amplidão da superfície	g = 0,40		
<b>Perigo Potencial (P)</b>		<b>P = q*c*r*k*i*e*g = 1,359</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 0,90	
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00	
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65	
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 1,00	
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 0,80	
	<b>Medidas Normais (N)</b>		<b>N = n<sub>1</sub>*n<sub>2</sub>*n<sub>3</sub>*n<sub>4</sub>*n<sub>5</sub> = 0,468</b>	
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,00	
		Transmissão do alerta	s <sub>2</sub> = 1,00	
		Bombeiros	s <sub>3</sub> = 1,60	
		Escalão de intervenção	s <sub>4</sub> = 1,00	
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00		
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00		
<b>Medidas Especiais (S)</b>		<b>S = s<sub>1</sub>*s<sub>2</sub>*s<sub>3</sub>*s<sub>4</sub>*s<sub>5</sub>*s<sub>6</sub> = 1,600</b>		
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,30		
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15		
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,10		
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,00		
<b>Medidas de Construção (F)</b>		<b>F = f<sub>1</sub>*f<sub>2</sub>*f<sub>3</sub>*f<sub>4</sub> = 1,645</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)</b>		<b>M = N*S*F = 1,231</b>		
<b>Exposição ao Perigo de Incêndio (B)</b>		<b>B = P/M = 1,104</b>		
<b>Perigo de Activação (A)</b>		<b>A = 1,00</b>		
<b>Risco de Perigo Efectivo (R)</b>		<b>R = B*A = 1,104</b>		
<b>Exposição de Pessoas ao Perigo (P<sub>HE</sub>)</b>		<b>P<sub>HE</sub> = 1,00</b>		
<b>Risco Admissível (R<sub>u</sub>)</b>		<b>R<sub>u</sub> = 1,3*PHE = 1,300</b>		
<b>Segurança Contra Incêndio (γ)</b>		<b>γ = R<sub>u</sub>/R = 1,178</b>		
<b>Verifica</b>				
Se γ < 1,00 → <b>Edifício Inseguro</b>				
Se γ ≥ 1,00 → <b>Edifício Seguro</b>				

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER			
<b>Caracterização do Imóvel</b>			
<b>Edifício:</b>	7		
<b>Localização:</b>	Rua Joaquim António de Aguiar, nº 36		
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	8,282 (m)	AB = AZ = 134,962 (m <sup>2</sup> )
	largura: B = b =	5,432 (m)	A/B = 1,525
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	26,984 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,200
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	Z	
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 2100
		Combustibilidade	q = 1,70
Perigo de fumo		c = 1,20	
Perigo de corrosão		r = 1,10	
		k = 1,00	
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	i = 1,20	
	Nível de Andar	e = 1,50	
	Amplidão da superfície	g = 0,40	
<b>Perigo Potencial (P)</b>			<b>P = q*c*r*k*i*e*g = 1,616</b>
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 0,90
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 0,80
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 0,90
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 0,80
	<b>Medidas Normais (N)</b>		<b>N = n<sub>1</sub>*n<sub>2</sub>*n<sub>3</sub>*n<sub>4</sub>*n<sub>5</sub> = 0,337</b>
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,00
		Transmissão do alerta	s <sub>2</sub> = 1,00
		Bombeiros	s <sub>3</sub> = 1,60
		Escalão de intervenção	s <sub>4</sub> = 1,00
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00	
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00	
<b>Medidas Especiais (S)</b>		<b>S = s<sub>1</sub>*s<sub>2</sub>*s<sub>3</sub>*s<sub>4</sub>*s<sub>5</sub>*s<sub>6</sub> = 1,600</b>	
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,30	
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15	
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,10	
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,10	
<b>Medidas de Construção (F)</b>		<b>F = f<sub>1</sub>*f<sub>2</sub>*f<sub>3</sub>*f<sub>4</sub> = 1,809</b>	
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)</b>			<b>M = N*S*F = 0,975</b>
<b>Exposição ao Perigo de Incêndio (B)</b>			<b>B = P/M = 1,657</b>
<b>Perigo de Activação (A)</b>			<b>A = 1,00</b>
<b>Risco de Perigo Efectivo (R)</b>			<b>R = B*A = 1,657</b>
<b>Exposição de Pessoas ao Perigo (P<sub>HE</sub>)</b>			<b>P<sub>HE</sub> = 1,00</b>
<b>Risco Admissível (R<sub>u</sub>)</b>			<b>R<sub>u</sub> = 1,3*PHE = 1,300</b>
<b>Segurança Contra Incêndio (γ)</b>			<b>γ = R<sub>u</sub>/R = 0,785</b>
<b>Não Verifica</b>			
Se γ < 1,00 → <b>Edifício Inseguro</b>			
Se γ ≥ 1,00 → <b>Edifício Seguro</b>			

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER				
<b>Caracterização do Imóvel</b>				
<b>Edifício:</b>	8			
<b>Localização:</b>	Rua Joaquim António de Aguiar, nº 12			
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	6,536 (m)	AB = AZ = 122,616 (m <sup>2</sup> )	
	largura: B = b =	4,690 (m)	A/B = 1,393	
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	4,532 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,037	
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =			
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 300	
		Combustibilidade	q = 1,10	
Perigo de fumo		c = 1,20		
Perigo de corrosão		r = 1,10		
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	i = 1,00		
	Nível de Andar	e = 1,65		
	Amplidão da superfície	g = 0,40		
<b>Perigo Potencial (P)</b>		<b>P = q*c*r*k*i*e*g = 0,958</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 0,90	
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00	
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65	
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 1,00	
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 0,80	
	<b>Medidas Normais (N)</b>		<b>N = n1*n2*n3*n4*n5 = 0,468</b>	
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,00	
		Transmissão do alerta	s <sub>2</sub> = 1,00	
		Bombeiros	s <sub>3</sub> = 1,60	
		Escalão de intervenção	s <sub>4</sub> = 1,00	
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00		
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00		
<b>Medidas Especiais (S)</b>		<b>S = s1*s2*s3*s4*s5*s6 = 1,600</b>		
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,30		
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15		
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,30		
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,00		
<b>Medidas de Construção (F)</b>		<b>F = f1*f2*f3*f4 = 1,944</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)</b>		<b>M = N*S*F = 1,455</b>		
<b>Exposição ao Perigo de Incêndio (B)</b>		<b>B = P/M = 0,659</b>		
<b>Perigo de Activação (A)</b>		<b>A = 1,00</b>		
<b>Risco de Perigo Efectivo (R)</b>		<b>R = B*A = 0,659</b>		
<b>Exposição de Pessoas ao Perigo (P<sub>HE</sub>)</b>		<b>P<sub>HE</sub> = 1,00</b>		
<b>Risco Admissível (R<sub>u</sub>)</b>		<b>R<sub>u</sub> = 1,3*PHE = 1,300</b>		
<b>Segurança Contra Incêndio (γ)</b>		<b>γ = R<sub>u</sub>/R = 1,974</b>		
<b>Verifica</b>				
Se γ < 1,00 → <b>Edifício Inseguro</b>				
Se γ ≥ 1,00 → <b>Edifício Seguro</b>				

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER				
<b>Caracterização do Imóvel</b>				
<b>Edifício:</b>	9			
<b>Localização:</b>	Quebra-costas, nº 57			
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	10,940 (m)	AB = AZ = 192,904 (m <sup>2</sup> )	
	largura: B = b =	8,817 (m)	A/B = 1,241	
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	2,400 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,012	
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	Z		
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 300	
		Combustibilidade	q = 1,10	
Perigo de fumo		c = 1,20		
Perigo de corrosão		r = 1,10		
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	k = 1,00	i = 1,20	
	Nível de Andar	e = 1,30		
	Amplidão da superfície	g = 0,40		
Perigo Potencial (P)			$P = q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot i \cdot e \cdot g = 0,906$	
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 0,90	
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00	
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65	
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 1,00	
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 0,80	
	Medidas Normais (N)		$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5 = 0,468$	
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,00	
		Transmissão do alerta	s <sub>2</sub> = 1,00	
		Bombeiros	s <sub>3</sub> = 1,60	
		Escalão de intervenção	s <sub>4</sub> = 1,00	
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00		
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00		
Medidas Especiais (S)		$S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6 = 1,600$		
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,30		
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15		
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,05		
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,00		
Medidas de Construção (F)		$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4 = 1,570$		
Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)			$M = N \cdot S \cdot F = 1,175$	
Exposição ao Perigo de Incêndio (B)			$B = P/M = 0,771$	
Perigo de Activação (A)			A = 1,00	
Risco de Perigo Efectivo (R)			$R = B \cdot A = 0,771$	
Exposição de Pessoas ao Perigo (P <sub>HE</sub> )			P <sub>HE</sub> = 1,00	
Risco Admissível (R <sub>u</sub> )			$R_u = 1,3 \cdot P_{HE} = 1,300$	
Segurança Contra Incêndio (γ)			$\gamma = R_u/R = 1,687$	
			<b>Verifica</b>	
Se $\gamma < 1,00 \rightarrow$ <b>Edifício Inseguro</b>				
Se $\gamma \geq 1,00 \rightarrow$ <b>Edifício Seguro</b>				

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER			
<b>Caracterização do Imóvel</b>			
<b>Edifício:</b>	10		
<b>Localização:</b>	Rua de São Salvador		
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	17,712 (m)	AB = AZ = 628,627 (m <sup>2</sup> )
	largura: B = b =	8,873 (m)	A/B = 1,996
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	18,200 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,029
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	Z	
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 2500
		Combustibilidade	q = 1,70
Perigo de fumo		c = 1,20	
Perigo de corrosão		r = 1,10	
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	i = 1,20	
	Nível de Andar	e = 1,65	
	Amplidão da superfície	g = 0,40	
Perigo Potencial (P)			$P = q * c * r * k * i * e * g = 1,777$
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 0,90
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 1,00
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 0,80
	Medidas Normais (N)		$N = n_1 * n_2 * n_3 * n_4 * n_5 = 0,468$
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,00
		Transmissão do alerta	s <sub>2</sub> = 1,00
		Bombeiros	s <sub>3</sub> = 1,60
		Escalão de intervenção	s <sub>4</sub> = 1,00
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00	
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00	
Medidas Especiais (S)		$S = s_1 * s_2 * s_3 * s_4 * s_5 * s_6 = 1,600$	
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,30	
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15	
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,10	
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,00	
Medidas de Construção (F)		$F = f_1 * f_2 * f_3 * f_4 = 1,645$	
Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)			$M = N * S * F = 1,231$
Exposição ao Perigo de Incêndio (B)			$B = P/M = 1,443$
Perigo de Activação (A)			A = 1,00
Risco de Perigo Efectivo (R)			$R = B * A = 1,443$
Exposição de Pessoas ao Perigo (P <sub>HE</sub> )			P <sub>HE</sub> = 1,00
Risco Admissível (R <sub>u</sub> )			$R_u = 1,3 * P_{HE} = 1,300$
Segurança Contra Incêndio (γ)			$\gamma = R_u/R = 0,901$
<b>Não Verifica</b>			
Se $\gamma < 1,00 \rightarrow$ <b>Edifício Inseguro</b>			
Se $\gamma \geq 1,00 \rightarrow$ <b>Edifício Seguro</b>			

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER				
<b>Caracterização do Imóvel</b>				
<b>Edifício:</b>	11			
<b>Localização:</b>	Rua Joaquim António de Aguiar, nº 5			
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	6,200 (m)	AB = AZ = 198,369 (m <sup>2</sup> )	
	largura: B = b =	10,665 (m)	A/B = 0,581	
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	6,340 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,032	
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	Z		
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 2500	
		Combustibilidade	q = 1,70	
Perigo de fumo		c = 1,20		
Perigo de corrosão		r = 1,10		
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	i = 1,20		
	Nível de Andar	e = 1,50		
	Amplidão da superfície	g = 0,40		
<b>Perigo Potencial (P)</b>		<b>P = q*c*r*k*i*e*g = 1,616</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 0,90	
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00	
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65	
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 0,95	
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 0,80	
	<b>Medidas Normais (N)</b>		<b>N = n1*n2*n3*n4*n5 = 0,445</b>	
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,00	
		Transmissão do alerta	s <sub>2</sub> = 1,00	
		Bombeiros	s <sub>3</sub> = 1,60	
		Escalão de intervenção	s <sub>4</sub> = 1,00	
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00		
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00		
<b>Medidas Especiais (S)</b>		<b>S = s1*s2*s3*s4*s5*s6 = 1,600</b>		
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,30		
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15		
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,10		
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,00		
<b>Medidas de Construção (F)</b>		<b>F = f1*f2*f3*f4 = 1,645</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)</b>		<b>M = N*S*F = 1,170</b>		
<b>Exposição ao Perigo de Incêndio (B)</b>		<b>B = P/M = 1,381</b>		
<b>Perigo de Activação (A)</b>		<b>A = 1,00</b>		
<b>Risco de Perigo Efectivo (R)</b>		<b>R = B*A = 1,381</b>		
<b>Exposição de Pessoas ao Perigo (P<sub>HE</sub>)</b>		<b>P<sub>HE</sub> = 1,00</b>		
<b>Risco Admissível (R<sub>u</sub>)</b>		<b>R<sub>u</sub> = 1,3*PHE = 1,300</b>		
<b>Segurança Contra Incêndio (γ)</b>		<b>γ = R<sub>u</sub>/R = 0,941</b>		
<b>Não Verifica</b>				
Se γ < 1,00 → <b>Edifício Inseguro</b>				
Se γ ≥ 1,00 → <b>Edifício Seguro</b>				

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER				
<b>Caracterização do Imóvel</b>				
<b>Edifício:</b>	12			
<b>Localização:</b>	Palácio dos Confusos, nº 8			
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	8,293 (m)	AB = AZ = 143,601 (m <sup>2</sup> )	
	largura: B = b =	5,772 (m)	A/B = 1,437	
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	6,400 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,045	
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	Z		
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 300	
		Combustibilidade	q = 1,10	
Perigo de fumo		c = 1,20		
Perigo de corrosão		r = 1,10		
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	k = 1,00	i = 1,00	
	Nível de Andar	e = 1,50		
	Amplidão da superfície	g = 0,40		
Perigo Potencial (P)			$P = q * c * r * k * i * e * g = 0,871$	
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 0,90	
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00	
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65	
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 1,00	
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 0,80	
	Medidas Normais (N)		$N = n_1 * n_2 * n_3 * n_4 * n_5 = 0,468$	
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,00	
		Transmissão do alerta	s <sub>2</sub> = 1,00	
		Bombeiros	s <sub>3</sub> = 1,60	
		Escalão de intervenção	s <sub>4</sub> = 1,00	
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00		
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00		
Medidas Especiais (S)		$S = s_1 * s_2 * s_3 * s_4 * s_5 * s_6 = 1,600$		
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,30		
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15		
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,30		
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,00		
Medidas de Construção (F)		$F = f_1 * f_2 * f_3 * f_4 = 1,944$		
Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)			$M = N * S * F = 1,455$	
Exposição ao Perigo de Incêndio (B)			$B = P/M = 0,599$	
Perigo de Activação (A)			A = 1,00	
Risco de Perigo Efectivo (R)			$R = B * A = 0,599$	
Exposição de Pessoas ao Perigo (P <sub>HE</sub> )			P <sub>HE</sub> = 1,00	
Risco Admissível (R <sub>u</sub> )			$R_u = 1,3 * P_{HE} = 1,300$	
Segurança Contra Incêndio (γ)			$\gamma = R_u/R = 2,172$	
<b>Verifica</b>				
Se $\gamma < 1,00 \rightarrow$ <b>Edifício Inseguro</b>				
Se $\gamma \geq 1,00 \rightarrow$ <b>Edifício Seguro</b>				

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER				
<b>Caracterização do Imóvel</b>				
<b>Edifício:</b>	13			
<b>Localização:</b>	Rua do Cabido, nº 5			
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	9,752 (m)	AB = AZ = 311,511 (m <sup>2</sup> )	
	largura: B = b =	7,986 (m)	A/B = 1,221	
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	14,000 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,045	
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	Z		
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 2500	
		Combustibilidade	q = 1,70	
Perigo de fumo		c = 1,20		
Perigo de corrosão		r = 1,10		
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	k = 1,00	i = 1,20	
	Nível de Andar	e = 1,65		
	Amplidão da superfície	g = 0,40		
<b>Perigo Potencial (P)</b>			<b>P = q*c*r*k*i*e*g = 1,777</b>	
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 1,00	
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00	
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65	
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 1,00	
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 1,00	
	<b>Medidas Normais (N)</b>		<b>N = n<sub>1</sub>*n<sub>2</sub>*n<sub>3</sub>*n<sub>4</sub>*n<sub>5</sub> = 0,650</b>	
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,00	
		Transmissão do alerta	s <sub>2</sub> = 1,00	
		Bombeiros	s <sub>3</sub> = 1,60	
		Escalão de intervenção	s <sub>4</sub> = 1,00	
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00		
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00		
<b>Medidas Especiais (S)</b>		<b>S = s<sub>1</sub>*s<sub>2</sub>*s<sub>3</sub>*s<sub>4</sub>*s<sub>5</sub>*s<sub>6</sub> = 1,600</b>		
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,30		
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15		
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,10		
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,00		
<b>Medidas de Construção (F)</b>		<b>F = f<sub>1</sub>*f<sub>2</sub>*f<sub>3</sub>*f<sub>4</sub> = 1,645</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)</b>			<b>M = N*S*F = 1,710</b>	
<b>Exposição ao Perigo de Incêndio (B)</b>			<b>B = P/M = 1,039</b>	
<b>Perigo de Activação (A)</b>			<b>A = 1,00</b>	
<b>Risco de Perigo Efectivo (R)</b>			<b>R = B*A = 1,039</b>	
<b>Exposição de Pessoas ao Perigo (P<sub>HE</sub>)</b>			<b>P<sub>HE</sub> = 1,00</b>	
<b>Risco Admissível (R<sub>u</sub>)</b>			<b>R<sub>u</sub> = 1,3*PHE = 1,300</b>	
<b>Segurança Contra Incêndio (γ)</b>			<b>γ = R<sub>u</sub>/R = 1,251</b>	
<b>Verifica</b>				
Se γ < 1,00 → <b>Edifício Inseguro</b>				
Se γ ≥ 1,00 → <b>Edifício Seguro</b>				

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER			
<b>Caracterização do Imóvel</b>			
<b>Edifício:</b>	14		
<b>Localização:</b>	Largo da Sé Velha, nº 20		
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	16,989 (m)	AB = AZ = 491,755 (m <sup>2</sup> )
	largura: B = b =	9,649 (m)	A/B = 1,761
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	9,000 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,018
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	G	
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 2900
		Combustibilidade	q = 1,80
Perigo de fumo		c = 1,20	
Perigo de corrosão		r = 1,10	
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	i = 1,00	
	Nível de Andar	e = 1,50	
	Amplidão da superfície	g = 0,40	
Perigo Potencial (P)			$P = q * c * r * k * i * e * g = 1,426$
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 1,00
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 1,00
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 1,00
	Medidas Normais (N)		$N = n_1 * n_2 * n_3 * n_4 * n_5 = 0,650$
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,00
Transmissão do alerta		s <sub>2</sub> = 1,00	
Bombeiros		s <sub>3</sub> = 1,60	
Escalão de intervenção		s <sub>4</sub> = 1,00	
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00	
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00	
Medidas Especiais (S)		$S = s_1 * s_2 * s_3 * s_4 * s_5 * s_6 = 1,600$	
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,30	
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15	
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,30	
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,00	
Medidas de Construção (F)		$F = f_1 * f_2 * f_3 * f_4 = 1,944$	
Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)			$M = N * S * F = 2,021$
Exposição ao Perigo de Incêndio (B)			$B = P/M = 0,705$
Perigo de Activação (A)			A = 1,00
Risco de Perigo Efectivo (R)			$R = B * A = 0,705$
Exposição de Pessoas ao Perigo (P <sub>HE</sub> )			P <sub>HE</sub> = 1,00
Risco Admissível (R <sub>u</sub> )			$R_u = 1,3 * P_{HE} = 1,300$
Segurança Contra Incêndio (γ)			$\gamma = R_u/R = 1,843$
			<b>Verifica</b>
Se $\gamma < 1,00 \rightarrow$ <b>Edifício Inseguro</b>			
Se $\gamma \geq 1,00 \rightarrow$ <b>Edifício Seguro</b>			

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER				
<b>Caracterização do Imóvel</b>				
<b>Edifício:</b>	15			
<b>Localização:</b>	Rua Joaquim António de Aguiar, nº 98			
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	10,279 (m)	AB = AZ = 168,131 (m <sup>2</sup> )	
	largura: B = b =	5,452 (m)	A/B = 1,885	
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	7,200 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,043	
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	Z		
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 2100	
		Combustibilidade	q = 1,70	
Perigo de fumo		c = 1,20		
Perigo de corrosão		r = 1,10		
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	k = 1,00	i = 1,20	
	Nível de Andar	e = 1,50		
	Amplidão da superfície	g = 0,40		
Perigo Potencial (P)			$P = q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot i \cdot e \cdot g = 1,616$	
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 0,90	
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00	
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65	
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 0,95	
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 0,80	
	Medidas Normais (N)		$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5 = 0,445$	
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,00	
		Transmissão do alerta	s <sub>2</sub> = 1,00	
		Bombeiros	s <sub>3</sub> = 1,60	
		Escalão de intervenção	s <sub>4</sub> = 1,00	
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00		
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00		
Medidas Especiais (S)		$S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6 = 1,600$		
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,00		
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15		
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,10		
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,00		
Medidas de Construção (F)		$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4 = 1,265$		
Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)			$M = N \cdot S \cdot F = 0,900$	
Exposição ao Perigo de Incêndio (B)			$B = P/M = 1,795$	
Perigo de Activação (A)			A = 1,00	
Risco de Perigo Efectivo (R)			$R = B \cdot A = 1,795$	
Exposição de Pessoas ao Perigo (P <sub>HE</sub> )			P <sub>HE</sub> = 1,00	
Risco Admissível (R <sub>u</sub> )			$R_u = 1,3 \cdot P_{HE} = 1,300$	
Segurança Contra Incêndio (γ)			$\gamma = R_u/R = 0,724$	
<b>Não Verifica</b>				
Se $\gamma < 1,00 \rightarrow$ <b>Edifício Inseguro</b>				
Se $\gamma \geq 1,00 \rightarrow$ <b>Edifício Seguro</b>				

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER				
<b>Caracterização do Imóvel</b>				
<b>Edifício:</b>	16			
<b>Localização:</b>	Rua Doutor João Jacinto, nº 13			
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	4,355 (m)	AB = AZ = 75,677 (m <sup>2</sup> )	
	largura: B = b =	8,689 (m)	A/B = 0,501	
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	3,800 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,050	
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =			
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 300	
		Combustibilidade	q = 1,10	
Perigo de fumo		c = 1,20		
Perigo de corrosão		r = 1,10		
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	k = 1,00	i = 1,20	
	Nível de Andar	e = 1,30		
	Amplidão da superfície	g = 0,40		
<b>Perigo Potencial (P)</b>		<b>P = q*c*r*k*i*e*g = 0,906</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 0,90	
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00	
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65	
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 1,00	
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 0,80	
	<b>Medidas Normais (N)</b>		<b>N = n1*n2*n3*n4*n5 = 0,468</b>	
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,00	
		Transmissão do alerta	s <sub>2</sub> = 1,00	
		Bombeiros	s <sub>3</sub> = 1,60	
		Escalão de intervenção	s <sub>4</sub> = 1,00	
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00		
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00		
<b>Medidas Especiais (S)</b>		<b>S = s1*s2*s3*s4*s5*s6 = 1,600</b>		
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,00		
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15		
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,05		
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,10		
<b>Medidas de Construção (F)</b>		<b>F = f1*f2*f3*f4 = 1,328</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)</b>		<b>M = N*S*F = 0,995</b>		
<b>Exposição ao Perigo de Incêndio (B)</b>		<b>B = P/M = 0,911</b>		
<b>Perigo de Activação (A)</b>		<b>A = 1,00</b>		
<b>Risco de Perigo Efectivo (R)</b>		<b>R = B*A = 0,911</b>		
<b>Exposição de Pessoas ao Perigo (P<sub>HE</sub>)</b>		<b>P<sub>HE</sub> = 1,00</b>		
<b>Risco Admissível (R<sub>u</sub>)</b>		<b>R<sub>u</sub> = 1,3*PHE = 1,300</b>		
<b>Segurança Contra Incêndio (γ)</b>		<b>γ = R<sub>u</sub>/R = 1,427</b>		
<b>Verifica</b>				
Se γ < 1,00 → <b>Edifício Inseguro</b>				
Se γ ≥ 1,00 → <b>Edifício Seguro</b>				

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER				
<b>Caracterização do Imóvel</b>				
<b>Edifício:</b>	17			
<b>Localização:</b>	Rua Doutor João Jacinto, nº 34			
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	7,249 (m)	AB = AZ = 244,252 (m <sup>2</sup> )	
	largura: B = b =	8,423 (m)	A/B = 0,861	
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	11,000 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,045	
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	Z		
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 2500	
		Combustibilidade	q = 1,70	
Perigo de fumo		c = 1,20		
Perigo de corrosão		r = 1,10		
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	i = 1,20		
	Nível de Andar	e = 1,65		
	Amplidão da superfície	g = 0,40		
<b>Perigo Potencial (P)</b>		<b>P = q*c*r*k*i*e*g = 1,777</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 0,90	
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00	
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65	
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 1,00	
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 0,80	
	<b>Medidas Normais (N)</b>		<b>N = n1*n2*n3*n4*n5 = 0,468</b>	
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,00	
		Transmissão do alerta	s <sub>2</sub> = 1,00	
		Bombeiros	s <sub>3</sub> = 1,60	
		Escalão de intervenção	s <sub>4</sub> = 1,00	
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00		
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00		
<b>Medidas Especiais (S)</b>		<b>S = s1*s2*s3*s4*s5*s6 = 1,600</b>		
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,30		
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15		
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,10		
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,00		
<b>Medidas de Construção (F)</b>		<b>F = f1*f2*f3*f4 = 1,645</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)</b>		<b>M = N*S*F = 1,231</b>		
<b>Exposição ao Perigo de Incêndio (B)</b>		<b>B = P/M = 1,443</b>		
<b>Perigo de Activação (A)</b>		<b>A = 1,00</b>		
<b>Risco de Perigo Efectivo (R)</b>		<b>R = B*A = 1,443</b>		
<b>Exposição de Pessoas ao Perigo (P<sub>HE</sub>)</b>		<b>P<sub>HE</sub> = 1,00</b>		
<b>Risco Admissível (R<sub>u</sub>)</b>		<b>R<sub>u</sub> = 1,3*PHE = 1,300</b>		
<b>Segurança Contra Incêndio (γ)</b>		<b>γ = R<sub>u</sub>/R = 0,901</b>		
<b>Não Verifica</b>				
Se γ < 1,00 → <b>Edifício Inseguro</b>				
Se γ ≥ 1,00 → <b>Edifício Seguro</b>				

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER				
<b>Caracterização do Imóvel</b>				
<b>Edifício:</b>	18			
<b>Localização:</b>	Rua Couraça dos Apóstolos, nº 124			
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	8,296 (m)	AB = AZ = 275,596 (m <sup>2</sup> )	
	largura: B = b =	11,074 (m)	A/B = 0,749	
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	20,000 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,073	
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	Z		
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 2100	
		Combustibilidade	q = 1,70	
Perigo de fumo		c = 1,20		
Perigo de corrosão		r = 1,10		
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	i = 1,00		
	Nível de Andar	e = 1,50		
	Amplidão da superfície	g = 0,40		
<b>Perigo Potencial (P)</b>		<b>P = q*c*r*k*i*e*g = 1,346</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 0,90	
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00	
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65	
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 1,00	
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 0,80	
	<b>Medidas Normais (N)</b>		<b>N = n1*n2*n3*n4*n5 = 0,468</b>	
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,00	
		Transmissão do alerta	s <sub>2</sub> = 1,00	
		Bombeiros	s <sub>3</sub> = 1,60	
		Escalão de intervenção	s <sub>4</sub> = 1,00	
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00		
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00		
<b>Medidas Especiais (S)</b>		<b>S = s1*s2*s3*s4*s5*s6 = 1,600</b>		
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,30		
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15		
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,30		
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,10		
<b>Medidas de Construção (F)</b>		<b>F = f1*f2*f3*f4 = 2,138</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)</b>		<b>M = N*S*F = 1,601</b>		
<b>Exposição ao Perigo de Incêndio (B)</b>		<b>B = P/M = 0,841</b>		
<b>Perigo de Activação (A)</b>		<b>A = 1,00</b>		
<b>Risco de Perigo Efectivo (R)</b>		<b>R = B*A = 0,841</b>		
<b>Exposição de Pessoas ao Perigo (P<sub>HE</sub>)</b>		<b>P<sub>HE</sub> = 1,00</b>		
<b>Risco Admissível (R<sub>u</sub>)</b>		<b>R<sub>u</sub> = 1,3*PHE = 1,300</b>		
<b>Segurança Contra Incêndio (γ)</b>		<b>γ = R<sub>u</sub>/R = 1,546</b>		
<b>Verifica</b>				
Se γ < 1,00 → <b>Edifício Inseguro</b>				
Se γ ≥ 1,00 → <b>Edifício Seguro</b>				

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER			
<b>Caracterização do Imóvel</b>			
<b>Edifício:</b>	19		
<b>Localização:</b>	Rua do Loureiro, nº 58		
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	9,961 (m)	AB = AZ = 515,156 (m <sup>2</sup> )
	largura: B = b =	12,929 (m)	A/B = 0,770
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	12,800 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,025
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	Z	
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 2100
		Combustibilidade	q = 1,70
Perigo de fumo		c = 1,20	
Perigo de corrosão		r = 1,10	
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	i = 1,20	
	Nível de Andar	e = 1,65	
	Amplidão da superfície	g = 0,40	
<b>Perigo Potencial (P)</b>			<b>P = q*c*r*k*i*e*g = 1,777</b>
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 0,90
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 1,00
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 0,80
	<b>Medidas Normais (N)</b>		<b>N = n<sub>1</sub>*n<sub>2</sub>*n<sub>3</sub>*n<sub>4</sub>*n<sub>5</sub> = 0,468</b>
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,00
		Transmissão do alerta	s <sub>2</sub> = 1,00
		Bombeiros	s <sub>3</sub> = 1,60
		Escalão de intervenção	s <sub>4</sub> = 1,00
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00	
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00	
<b>Medidas Especiais (S)</b>		<b>S = s<sub>1</sub>*s<sub>2</sub>*s<sub>3</sub>*s<sub>4</sub>*s<sub>5</sub>*s<sub>6</sub> = 1,600</b>	
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,30	
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15	
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,10	
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,00	
<b>Medidas de Construção (F)</b>		<b>F = f<sub>1</sub>*f<sub>2</sub>*f<sub>3</sub>*f<sub>4</sub> = 1,645</b>	
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)</b>			<b>M = N*S*F = 1,231</b>
<b>Exposição ao Perigo de Incêndio (B)</b>			<b>B = P/M = 1,443</b>
<b>Perigo de Activação (A)</b>			<b>A = 1,00</b>
<b>Risco de Perigo Efectivo (R)</b>			<b>R = B*A = 1,443</b>
<b>Exposição de Pessoas ao Perigo (P<sub>HE</sub>)</b>			<b>P<sub>HE</sub> = 1,00</b>
<b>Risco Admissível (R<sub>u</sub>)</b>			<b>R<sub>u</sub> = 1,3*P<sub>HE</sub> = 1,300</b>
<b>Segurança Contra Incêndio (γ)</b>			<b>γ = R<sub>u</sub>/R = 0,901</b>
<b>Não Verifica</b>			
Se γ < 1,00 → <b>Edifício Inseguro</b>			
Se γ ≥ 1,00 → <b>Edifício Seguro</b>			

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER			
<b>Caracterização do Imóvel</b>			
<b>Edifício:</b>	20		
<b>Localização:</b>	Rua do Loureiro, nº 20		
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	9,961 (m)	AB = AZ = 515,156 (m <sup>2</sup> )
	largura: B = b =	12,929 (m)	A/B = 0,770
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	12,800 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,025
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	Z	
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 2100
		Combustibilidade	q = 1,70
Perigo de fumo		c = 1,20	
Perigo de corrosão		r = 1,10	
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	i = 1,20	
	Nível de Andar	e = 1,65	
	Amplidão da superfície	g = 0,40	
Perigo Potencial (P)			$P = q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot i \cdot e \cdot g = 1,777$
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 0,90
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 1,00
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 0,80
	Medidas Normais (N)		$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5 = 0,468$
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,00
		Transmissão do alerta	s <sub>2</sub> = 1,00
		Bombeiros	s <sub>3</sub> = 1,60
		Escalão de intervenção	s <sub>4</sub> = 1,00
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00	
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00	
Medidas Especiais (S)		$S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6 = 1,600$	
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,30	
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15	
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,10	
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,00	
Medidas de Construção (F)		$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4 = 1,645$	
Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)			$M = N \cdot S \cdot F = 1,231$
Exposição ao Perigo de Incêndio (B)			$B = P/M = 1,443$
Perigo de Activação (A)			A = 1,00
Risco de Perigo Efectivo (R)			$R = B \cdot A = 1,443$
Exposição de Pessoas ao Perigo (P <sub>HE</sub> )			P <sub>HE</sub> = 1,00
Risco Admissível (R <sub>u</sub> )			$R_u = 1,3 \cdot P_{HE} = 1,300$
Segurança Contra Incêndio (γ)			$\gamma = R_u/R = 0,901$
<b>Não Verifica</b>			
Se $\gamma < 1,00 \rightarrow$ <b>Edifício Inseguro</b>			
Se $\gamma \geq 1,00 \rightarrow$ <b>Edifício Seguro</b>			

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER				
<b>Caracterização do Imóvel</b>				
<b>Edifício:</b>	21			
<b>Localização:</b>	Rua das Esteirinhas, nº 2			
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	8,177 (m)	AB = AZ = 379,660 (m <sup>2</sup> )	
	largura: B = b =	11,607 (m)	A/B = 0,705	
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	14,300 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,038	
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	Z		
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 2500	
		Combustibilidade	q = 1,70	
Perigo de fumo		c = 1,20		
Perigo de corrosão		r = 1,10		
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	k = 1,00	i = 1,20	
	Nível de Andar	e = 1,65		
	Amplidão da superfície	g = 0,40		
Perigo Potencial (P)			$P = q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot i \cdot e \cdot g = 1,777$	
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 0,90	
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00	
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65	
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 0,95	
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 0,80	
	Medidas Normais (N)		$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5 = 0,445$	
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,00	
		Transmissão do alerta	s <sub>2</sub> = 1,00	
		Bombeiros	s <sub>3</sub> = 1,60	
		Escalão de intervenção	s <sub>4</sub> = 1,00	
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00		
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00		
Medidas Especiais (S)		$S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6 = 1,600$		
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,30		
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15		
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,10		
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,00		
Medidas de Construção (F)		$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4 = 1,645$		
Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)			$M = N \cdot S \cdot F = 1,170$	
Exposição ao Perigo de Incêndio (B)			$B = P/M = 1,519$	
Perigo de Activação (A)			A = 1,00	
Risco de Perigo Efectivo (R)			$R = B \cdot A = 1,519$	
Exposição de Pessoas ao Perigo (P <sub>HE</sub> )			P <sub>HE</sub> = 1,00	
Risco Admissível (R <sub>u</sub> )			$R_u = 1,3 \cdot P_{HE} = 1,300$	
Segurança Contra Incêndio (γ)			$\gamma = R_u/R = 0,856$	
<b>Não Verifica</b>				
Se $\gamma < 1,00 \rightarrow$ <b>Edifício Inseguro</b>				
Se $\gamma \geq 1,00 \rightarrow$ <b>Edifício Seguro</b>				

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER				
<b>Caracterização do Imóvel</b>				
<b>Edifício:</b>	22			
<b>Localização:</b>	Rua Sobre Ribas, nº 12			
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	11,564 (m)	AB = AZ = 179,796 (m <sup>2</sup> )	
	largura: B = b =	3,110 (m)	A/B = 3,719	
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	3,250 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,018	
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	Z		
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 2100	
		Combustibilidade	q = 1,70	
Perigo de fumo		c = 1,40		
Perigo de corrosão		r = 1,10		
		k = 1,10		
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	i = 1,20		
	Nível de Andar	e = 1,75		
	Amplidão da superfície	g = 0,40		
Perigo Potencial (P)		$P = q * c * r * k * i * e * g = 2,419$		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 0,90	
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00	
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65	
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 1,00	
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 0,80	
	Medidas Normais (N)		$N = n_1 * n_2 * n_3 * n_4 * n_5 = 0,468$	
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,00	
		Transmissão do alerta	s <sub>2</sub> = 1,00	
		Bombeiros	s <sub>3</sub> = 1,60	
		Escalão de intervenção	s <sub>4</sub> = 1,00	
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00		
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00		
Medidas Especiais (S)		$S = s_1 * s_2 * s_3 * s_4 * s_5 * s_6 = 1,600$		
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,20		
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15		
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,20		
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,00		
Medidas de Construção (F)		$F = f_1 * f_2 * f_3 * f_4 = 1,656$		
Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)		$M = N * S * F = 1,240$		
Exposição ao Perigo de Incêndio (B)		$B = P/M = 1,951$		
Perigo de Activação (A)		A = 1,00		
Risco de Perigo Efectivo (R)		$R = B * A = 1,951$		
Exposição de Pessoas ao Perigo (P <sub>HE</sub> )		P <sub>HE</sub> = 1,00		
Risco Admissível (R <sub>u</sub> )		$R_u = 1,3 * P_{HE} = 1,300$		
Segurança Contra Incêndio (γ)		$\gamma = R_u/R = 0,666$		
<b>Não Verifica</b>				
Se $\gamma < 1,00 \rightarrow$ <b>Edifício Inseguro</b>				
Se $\gamma \geq 1,00 \rightarrow$ <b>Edifício Seguro</b>				

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER				
<b>Caracterização do Imóvel</b>				
<b>Edifício:</b>	23			
<b>Localização:</b>	Arco da Alameda, nº12			
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	7,800 (m)	AB = AZ = 625,404 (m <sup>2</sup> )	
	largura: B = b =	16,036 (m)	A/B = 0,486	
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	9,400 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,015	
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	Z		
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 600	
		Combustibilidade	q = 1,30	
Perigo de fumo		c = 1,20		
Perigo de corrosão		r = 1,10		
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	i = 1,00		
	Nível de Andar	e = 1,50		
	Amplidão da superfície	g = 0,40		
<b>Perigo Potencial (P)</b>		<b>P = q*c*r*k*i*e*g = 1,030</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 1,00	
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00	
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65	
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 1,00	
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 0,80	
	<b>Medidas Normais (N)</b>		<b>N = n1*n2*n3*n4*n5 = 0,520</b>	
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,00	
		Transmissão do alerta	s <sub>2</sub> = 1,00	
		Bombeiros	s <sub>3</sub> = 1,60	
		Escalão de intervenção	s <sub>4</sub> = 1,00	
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00		
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00		
<b>Medidas Especiais (S)</b>		<b>S = s1*s2*s3*s4*s5*s6 = 1,600</b>		
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,30		
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15		
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,30		
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,00		
<b>Medidas de Construção (F)</b>		<b>F = f1*f2*f3*f4 = 1,944</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)</b>		<b>M = N*S*F = 1,617</b>		
<b>Exposição ao Perigo de Incêndio (B)</b>		<b>B = P/M = 0,637</b>		
<b>Perigo de Activação (A)</b>		<b>A = 1,00</b>		
<b>Risco de Perigo Efectivo (R)</b>		<b>R = B*A = 0,637</b>		
<b>Exposição de Pessoas ao Perigo (P<sub>HE</sub>)</b>		<b>P<sub>HE</sub> = 1,00</b>		
<b>Risco Admissível (R<sub>u</sub>)</b>		<b>R<sub>u</sub> = 1,3*PHE = 1,300</b>		
<b>Segurança Contra Incêndio (γ)</b>		<b>γ = R<sub>u</sub>/R = 2,042</b>		
<b>Verifica</b>				
Se γ < 1,00 → <b>Edifício Inseguro</b>				
Se γ ≥ 1,00 → <b>Edifício Seguro</b>				

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER				
<b>Caracterização do Imóvel</b>				
<b>Edifício:</b>	24			
<b>Localização:</b>	Rua Doutor João Jacinto, nº 4			
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	16,500 (m)	AB = AZ = 1507,770 (m <sup>2</sup> )	
	largura: B = b =	30,460 (m)	A/B = 0,542	
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	31,500 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,021	
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	Z		
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 300	
		Combustibilidade	q = 1,10	
Perigo de fumo		c = 1,20		
Perigo de corrosão		r = 1,10		
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	i = 1,00		
	Nível de Andar	e = 1,65		
	Amplidão da superfície	g = 0,40		
	<b>Perigo Potencial (P)</b>	$P = q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot i \cdot e \cdot g =$	0,958	
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 1,00	
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00	
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65	
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 1,00	
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 0,80	
	<b>Medidas Normais (N)</b>		$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5 =$	0,520
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,45	
		Transmissão do alerta	s <sub>2</sub> = 1,00	
		Bombeiros	s <sub>3</sub> = 1,60	
		Escalão de intervenção	s <sub>4</sub> = 1,00	
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00		
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00		
<b>Medidas Especiais (S)</b>		$S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6 =$	2,320	
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,30		
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15		
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,30		
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,00		
<b>Medidas de Construção (F)</b>		$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4 =$	1,944	
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)</b>		$M = N \cdot S \cdot F =$	2,345	
<b>Exposição ao Perigo de Incêndio (B)</b>		$B = P/M =$	0,409	
<b>Perigo de Activação (A)</b>		$A =$	1,00	
<b>Risco de Perigo Efectivo (R)</b>		$R = B \cdot A =$	0,409	
<b>Exposição de Pessoas ao Perigo (P<sub>HE</sub>)</b>		$P_{HE} =$	1,00	
<b>Risco Admissível (R<sub>u</sub>)</b>		$R_u = 1,3 \cdot P_{HE} =$	1,300	
<b>Segurança Contra Incêndio (γ)</b>		$\gamma = R_u/R =$	3,181	
<b>Verifica</b>				
Se $\gamma < 1,00 \rightarrow$ <b>Edifício Inseguro</b>				
Se $\gamma \geq 1,00 \rightarrow$ <b>Edifício Seguro</b>				

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO MÉTODO DE GREENER				
<b>Caracterização do Imóvel</b>				
<b>Edifício:</b>	25			
<b>Localização:</b>	Pátio da Inquisição - Ala Central do Antigo Colégio das Artes			
<b>Compartimentação de incêndio</b>	comprimento: A = l =	16,487 (m)	AB = AZ = 1365,041 (m <sup>2</sup> )	
	largura: B = b =	16,559 (m)	A/B = 0,996	
<b>Tipo de construção</b>	Área das janelas: AF =	7,800 (m <sup>2</sup> )	AF/AZ = 0,006	
<b>Tipo de Conceito</b>	tipo =	Z		
<b>Perigos Potenciais</b>	<b>Conteúdo</b>	Carga de incêndio mobiliária	Q <sub>m</sub> = 600	
		Combustibilidade	q = 1,30	
Perigo de fumo		c = 1,20		
Perigo de corrosão		r = 1,10		
		k = 1,00		
<b>Edifício</b>	Carga de incêndio imobiliária	i = 1,20		
	Nível de Andar	e = 1,50		
	Amplidão da superfície	g = 0,40		
<b>Perigo Potencial (P)</b>		<b>P = q*c*r*k*i*e*g = 1,236</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio</b>	<b>Medidas Normais</b>	Extintores portáteis	n <sub>1</sub> = 1,00	
		Hidrantes interiores	n <sub>2</sub> = 1,00	
		Água de extinção	n <sub>3</sub> = 0,65	
		Conduta transporte	n <sub>4</sub> = 1,00	
		Pessoal instruído	n <sub>5</sub> = 0,80	
	<b>Medidas Normais (N)</b>		<b>N = n<sub>1</sub>*n<sub>2</sub>*n<sub>3</sub>*n<sub>4</sub>*n<sub>5</sub> = 0,520</b>	
	<b>Medidas Especiais</b>	Detecção do fogo	s <sub>1</sub> = 1,45	
		Transmissão do alerta	s <sub>2</sub> = 1,10	
		Bombeiros	s <sub>3</sub> = 1,60	
		Escalão de intervenção	s <sub>4</sub> = 1,00	
Instalação de Extinção		s <sub>5</sub> = 1,00		
Evacuação de fumo e calor		s <sub>6</sub> = 1,00		
<b>Medidas Especiais (S)</b>		<b>S = s<sub>1</sub>*s<sub>2</sub>*s<sub>3</sub>*s<sub>4</sub>*s<sub>5</sub>*s<sub>6</sub> = 2,552</b>		
<b>Medidas de Construção</b>	Estrutura resistente	f <sub>1</sub> = 1,30		
	Elementos de fachadas	f <sub>2</sub> = 1,15		
	Compartimentação Vertical	f <sub>3</sub> = 1,10		
	Superfícies das janelas/superfície do compartimento	f <sub>4</sub> = 1,00		
<b>Medidas de Construção (F)</b>		<b>F = f<sub>1</sub>*f<sub>2</sub>*f<sub>3</sub>*f<sub>4</sub> = 1,645</b>		
<b>Medidas contra o Desenvolvimento do Incêndio (M)</b>		<b>M = N*S*F = 2,182</b>		
<b>Exposição ao Perigo de Incêndio (B)</b>		<b>B = P/M = 0,566</b>		
<b>Perigo de Activação (A)</b>		<b>A = 1,00</b>		
<b>Risco de Perigo Efectivo (R)</b>		<b>R = B*A = 0,566</b>		
<b>Exposição de Pessoas ao Perigo (P<sub>HE</sub>)</b>		<b>P<sub>HE</sub> = 1,00</b>		
<b>Risco Admissível (R<sub>u</sub>)</b>		<b>R<sub>u</sub> = 1,3*PHE = 1,300</b>		
<b>Segurança Contra Incêndio (γ)</b>		<b>γ = R<sub>u</sub>/R = 2,296</b>		
<b>Verifica</b>				
Se γ < 1,00 → <b>Edifício Inseguro</b>				
Se γ ≥ 1,00 → <b>Edifício Seguro</b>				



## **ANEXO 4**

### **CÁLCULOS DO MÉTODO DE ARICA**



AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - METODO DE ARICA							
Caracterização do Imóvel							
Edifício:	1						
Localização:	Rua Corpo de Deus, nº 152						
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global			
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>							
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} = 1,10$	1,43	1,20			
	Instalações elétricas	$F_{IEL} = 1,50$					
	Instalações de gás	$F_{IG} = 1,80$					
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCI} = 1,30$					
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>							
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} = 0,54$	1,51	1,10			
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} = 2,00$					
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} = 2,00$					
	Equipas de Segurança	$F_{ES} = 2,00$					
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} = 1,00$					
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>							
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} = 1,40$	1,87	1,00			
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L = 0,80$					
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} = 1,00$					
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} = 1,00$					
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} = 1,00$					
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} = 2,00$					
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} = 2,00$					
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} = 2,00$					
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} = 2,00$					
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} = 2,00$					
	Equipas de Segurança	$F_{ES} = 2,00$					
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} = 2,00$					
	Fator de correcção	$F_C = 1,10$					
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>							
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} = 1,50$	1,65	1,00			
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} = 1,00$					
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} = 2,00$					
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F = 1,00$					
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} = 1,45$					
	Extintores	$F_{EXT} = 1,00$					
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} = 1,30$					
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} = 1,50$					
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} = 2,00$					
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F = 1,00$					
	Equipas de Segurança	$F_{ES} = 2,00$					
	<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>						
					<b>FRI =</b>	1,7222	
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>							
			<b>FRR =</b>	1,19			
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>							
			<b>RI =</b>	1,4472269			
			<b>Não Verifica</b>				
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares							
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares							

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA					
Caracterização do Imóvel					
Edifício:	2				
Localização:	Rua Corpo de Deus, nº68				
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>					
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,10	1,43	1,20
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,50		
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,80		
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,30		
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>					
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,29	1,24	1,10
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	1,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	0,89		
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>					
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,24	1,95	1,00
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	0,70		
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00		
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00		
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00		
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	1,00		
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00		
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	2,00		
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	2,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00		
	Fator de correcção	$F_C =$	1,20		
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>					
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	1,75	1,73	1,00
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	1,50		
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,45		
	Extintores	$F_{EXT} =$	1,00		
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30		
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50		
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>				
				<b>FRI =</b>	1,6874015
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>					
				<b>FRR =</b>	1,215
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>					
				<b>RI =</b>	1,3888078
<b>Não Verifica</b>					
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares					
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares					

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA					
Caracterização do Imóvel					
Edifício:	3				
Localização:	Rua da Matemática, nº35				
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>					
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,00	1,33	1,20
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,50		
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,80		
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,00		
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>					
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,15	1,40	1,10
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	2,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	0,83		
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>					
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,39	2,03	1,00
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	0,70		
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00		
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00		
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00		
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	2,00		
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00		
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	2,00		
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	2,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00		
	Fator de correcção	$F_C =$	1,20		
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>					
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	1,75	1,73	1,00
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	1,50		
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,45		
	Extintores	$F_{EXT} =$	1,00		
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30		
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50		
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>				
				<b>FRI =</b>	1,7224321
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>					
				<b>FRR =</b>	1,215
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>					
				<b>RI =</b>	1,4176396
<b>Não Verifica</b>					
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares					
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares					

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA					
Caracterização do Imóvel					
Edifício:	4				
Localização:	Ruada Matemática, nº42				
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>					
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,20	1,53	1,20
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,50		
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,80		
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,60		
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>					
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,53	1,37	1,10
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	1,50		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	0,83		
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>					
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,34	2,00	1,00
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	0,88		
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00		
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00		
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00		
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	1,50		
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00		
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	2,00		
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	2,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00		
	Fator de correcção	$F_C =$	1,20		
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>					
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	1,75	1,73	1,00
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	1,50		
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,45		
	Extintores	$F_{EXT} =$	1,00		
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30		
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50		
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>					
				<b>FRI =</b>	1,7687512
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>					
				<b>FRR =</b>	1,215
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>					
				<b>RI =</b>	1,4557623
<b>Não Verifica</b>					
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares					
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares					

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA							
Caracterização do Imóvel							
Edifício:	5						
Localização:	Largo São Salvador						
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global			
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>							
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,00	1,33	1,20		
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,50				
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,80				
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCL} =$	1,00				
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>							
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,53	1,29	1,10		
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	1,00				
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00				
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00				
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	0,92				
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>							
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,26	1,79	1,00		
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	0,80				
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00				
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00				
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00				
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	1,00				
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00				
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	2,00				
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	2,00				
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00				
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00				
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00				
	Fator de correcção	$F_C =$	1,10				
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>							
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	1,50	1,64	1,00		
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	1,00				
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00				
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00				
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,43				
	Extintores	$F_{EXT} =$	0,90				
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30				
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50				
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	2,00				
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00				
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00				
	<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>						
						<b>FRI =</b>	1,6103405
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>							
				<b>FRR =</b>	1,19		
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>							
				<b>RI =</b>	1,3532273		
<b>Não Verifica</b>							
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares							
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares							

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA							
Caracterização do Imóvel							
Edifício:	6						
Localização:	Rua Fernandes Thomas, nº8						
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global			
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>							
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,10	1,10	1,20		
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,00				
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,00				
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,30				
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>							
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,22	1,29	1,10		
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	1,50				
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00				
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00				
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	0,73				
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>							
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,35	2,01	1,00		
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	0,93				
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00				
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00				
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00				
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	1,50				
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00				
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	2,00				
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	2,00				
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00				
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00				
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00				
	Fator de correcção	$F_C =$	1,20				
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>							
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	1,75	1,73	1,00		
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	1,50				
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00				
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00				
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,45				
	Extintores	$F_{EXT} =$	1,00				
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30				
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50				
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	2,00				
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00				
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00				
	<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>						
						<b>FRI =</b>	1,6204095
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>							
				<b>FRR =</b>	1,215		
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>							
				<b>RI =</b>	1,3336704		
<b>Não Verifica</b>							
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares							
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares							

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA					
Caracterização do Imóvel					
Edifício:	7				
Localização:	Rua Joaquim António de Aguiar, nº 36				
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>					
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,10	1,16	1,20
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,25		
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,00		
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,30		
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>					
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,47	1,39	1,10
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	1,50		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	1,00		
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>					
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,36	1,85	1,00
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	1,00		
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00		
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00		
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00		
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	1,50		
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00		
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	2,00		
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	2,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00		
	Fator de correcção	$F_C =$	1,10		
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>					
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	1,75	1,73	1,00
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	1,50		
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,45		
	Extintores	$F_{EXT} =$	1,00		
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30		
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50		
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>				
				<b>FRI =</b>	1,6270405
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>					
				<b>FRR =</b>	1,19
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>					
				<b>RI =</b>	1,3672609
<b>Não Verifica</b>					
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares					
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares					

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA							
Caracterização do Imóvel							
Edifício:	8						
Localização:	Rua Joaquim António de Aguiar, nº 12						
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global			
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>							
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,00	1,00	1,20		
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,00				
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,00				
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,00				
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>							
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,58	1,32	1,10		
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	1,00				
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00				
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00				
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	1,00				
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>							
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,06	1,84	1,00		
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	0,44				
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00				
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00				
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00				
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	1,00				
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00				
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	1,00				
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	2,00				
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00				
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00				
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00				
	Fator de correcção	$F_C =$	1,20				
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>							
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	1,75	1,73	1,00		
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	1,50				
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00				
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00				
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,45				
	Extintores	$F_{EXT} =$	1,00				
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30				
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50				
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	2,00				
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00				
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00				
	<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>						
						<b>FRI =</b>	1,5547225
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>							
				<b>FRR =</b>	1,215		
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>							
				<b>RI =</b>	1,279607		
<b>Não Verifica</b>							
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares							
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares							

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA					
Caracterização do Imóvel					
Edifício:	9				
Localização:	Quebra-Costas, nº57				
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>					
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,00	1,00	1,20
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,00		
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,00		
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,00		
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>					
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,20	1,34	1,10
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	1,50		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	1,00		
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>					
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,29	1,81	1,00
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	0,50		
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00		
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00		
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00		
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	1,50		
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00		
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	2,00		
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	2,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00		
	Fator de correcção	$F_C =$	1,10		
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>					
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	1,75	1,73	1,00
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	1,50		
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,45		
	Extintores	$F_{EXT} =$	1,00		
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30		
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50		
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>				
			<b>FRI =</b>	1,5536362	
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>					
			<b>FRR =</b>	1,19	
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>					
			<b>RI =</b>	1,3055767	
<b>Não Verifica</b>					
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares					
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares					

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA					
Caracterização do Imóvel					
Edifício:	10				
Localização:	Rua de São Salvador				
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>					
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,20	1,46	1,20
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,25		
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,80		
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,60		
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>					
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,12	1,31	1,10
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	1,50		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	0,92		
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>					
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,30	1,98	1,00
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	0,58		
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00		
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00		
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00		
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	1,50		
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00		
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	2,00		
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	2,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00		
	Fator de correcção	$F_C =$	1,20		
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>					
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	2,00	1,82	1,00
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	2,00		
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,45		
	Extintores	$F_{EXT} =$	1,00		
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30		
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50		
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>					
				<b>FRI =</b>	1,7472991
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>					
				<b>FRR =</b>	1,215
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>					
				<b>RI =</b>	1,4381063
<b>Não Verifica</b>					
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares					
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares					

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA					
Caracterização do Imóvel					
Edifício:	11				
Localização:	Rua Joaquim António de Aguiar, nº 5				
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>					
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,10	1,23	1,20
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,50		
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,00		
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,30		
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>					
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,32	1,36	1,10
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	1,50		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	1,00		
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>					
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,33	1,83	1,00
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	0,80		
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00		
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00		
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00		
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	1,50		
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00		
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	2,00		
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	2,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00		
	Fator de correcção	$F_C =$	1,10		
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>					
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	1,75	1,73	1,00
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	1,50		
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,45		
	Extintores	$F_{EXT} =$	1,00		
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30		
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50		
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>				
				<b>FRI =</b>	1,6335407
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>					
				<b>FRR =</b>	1,19
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>					
				<b>RI =</b>	1,3727233
<b>Não Verifica</b>					
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares					
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares					

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA					
Caracterização do Imóvel					
Edifício:	12				
Localização:	Palácio dos Confusos, nº 8				
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>					
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,10	1,43	1,20
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,50		
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,80		
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,30		
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>					
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,44	1,29	1,10
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	1,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	1,00		
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>					
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,25	1,79	1,00
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	0,73		
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00		
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00		
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00		
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	1,00		
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00		
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	2,00		
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	2,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00		
	Fator de correcção	$F_C =$	1,10		
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>					
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	1,50	1,65	1,00
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	1,00		
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,45		
	Extintores	$F_{EXT} =$	1,00		
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30		
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50		
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>				
				<b>FRI =</b>	1,6404155
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>					
				<b>FRR =</b>	1,19
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>					
				<b>RI =</b>	1,3785004
<b>Não Verifica</b>					
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares					
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares					

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA					
Caracterização do Imóvel					
Edifício:	13				
Localização:	Rua do Cabido, nº 5				
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>					
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,00	1,34	1,20
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,25		
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,80		
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,30		
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>					
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,28	1,32	1,10
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	1,50		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	0,83		
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>					
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,31	1,99	1,00
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	0,70		
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00		
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00		
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00		
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	1,50		
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00		
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	2,00		
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	2,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00		
	Fator de correcção	$F_C =$	1,20		
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>					
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	1,75	1,73	1,00
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	1,50		
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,43		
	Extintores	$F_{EXT} =$	0,90		
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30		
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50		
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>					
				<b>FRI =</b>	1,6930195
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>					
				<b>FRR =</b>	1,215
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>					
				<b>RI =</b>	1,3934317
<b>Não Verifica</b>					
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares					
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares					

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA					
Caracterização do Imóvel					
Edifício:	14				
Localização:	Largo da Sé Velha, nº 20				
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>					
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,00	1,06	1,20
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,25		
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,00		
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,00		
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>					
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,26	1,25	1,10
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	1,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	1,00		
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>					
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,14	1,73	1,00
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	1,00		
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00		
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00		
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00		
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	1,00		
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00		
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	1,00		
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	2,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00		
	Fator de correcção	$F_C =$	1,10		
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>					
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	1,50	1,65	1,00
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	1,00		
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,45		
	Extintores	$F_{EXT} =$	1,00		
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30		
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50		
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>					
			<b>FRI =</b>	1,5076929	
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>					
			<b>FRR =</b>	1,19	
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>					
			<b>RI =</b>	1,2669688	
<b>Não Verifica</b>					
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares					
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares					

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA							
Caracterização do Imóvel							
Edifício:	15						
Localização:	Rua Joaquim António de Aguiar, nº 98						
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global			
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>							
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,20	1,46	1,20		
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,25				
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,80				
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,60				
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>							
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,49	1,50	1,10		
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	2,00				
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00				
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00				
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	1,00				
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>							
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,42	1,88	1,00		
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	0,93				
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00				
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00				
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00				
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	2,00				
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00				
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	2,00				
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	2,00				
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00				
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00				
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00				
	Fator de correcção	$F_C =$	1,10				
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>							
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	1,75	1,73	1,00		
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	1,50				
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00				
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00				
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,45				
	Extintores	$F_{EXT} =$	1,00				
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30				
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50				
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	2,00				
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00				
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00				
	<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>						
						<b>FRI =</b>	1,7541524
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>							
				<b>FRR =</b>	1,19		
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>							
				<b>RI =</b>	1,4740776		
<b>Não Verifica</b>							
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares							
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares							

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA					
Caracterização do Imóvel					
Edifício:	16				
Localização:	Rua Doutor João Jacinto, nº 13				
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>					
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,10	1,43	1,20
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,50		
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,80		
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,30		
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>					
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,55	1,51	1,10
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	2,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	1,00		
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>					
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,41	1,88	1,00
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	0,90		
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00		
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00		
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00		
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	2,00		
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00		
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	2,00		
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	2,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00		
	Fator de correcção	$F_C =$	1,10		
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>					
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	1,50	1,65	1,00
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	1,00		
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,45		
	Extintores	$F_{EXT} =$	1,00		
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30		
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50		
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>				
				<b>FRI =</b>	1,7247143
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>					
				<b>FRR =</b>	1,19
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>					
				<b>RI =</b>	1,4493397
<b>Não Verifica</b>					
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares					
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares					

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA					
Caracterização do Imóvel					
Edifício:	17				
Localização:	Rua Doutor João Jacinto, nº34				
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>					
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,20	1,33	1,20
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,50		
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,00		
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,60		
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>					
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,34	1,37	1,10
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	1,50		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	1,00		
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>					
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,30	1,98	1,00
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	0,63		
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00		
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00		
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00		
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	1,50		
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00		
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	2,00		
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	2,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00		
	Fator de correcção	$F_C =$	1,20		
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>					
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	1,75	1,73	1,00
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	1,50		
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,45		
	Extintores	$F_{EXT} =$	1,00		
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30		
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50		
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>				
				<b>FRI =</b>	1,7026762
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>					
				<b>FRR =</b>	1,215
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>					
				<b>RI =</b>	1,4013796
<b>Não Verifica</b>					
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares					
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares					

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA					
Caracterização do Imóvel					
Edifício:	18				
Localização:	Rua Couraça dos Apóstolos, nº 124				
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>					
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,00	1,40	1,20
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,50		
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,80		
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,30		
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>					
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,27	1,25	1,10
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	1,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	1,00		
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>					
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,27	1,80	1,00
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	0,90		
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00		
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00		
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00		
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	1,00		
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00		
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	2,00		
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	2,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00		
	Fator de correcção	$F_C =$	1,10		
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>					
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	1,50	1,65	1,00
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	1,00		
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,45		
	Extintores	$F_{EXT} =$	1,00		
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30		
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50		
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>				
				<b>FRI =</b>	1,6271714
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>					
				<b>FRR =</b>	1,19
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>					
				<b>RI =</b>	1,3673709
<b>Não Verifica</b>					
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares					
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares					

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA					
Caracterização do Imóvel					
Edifício:	19				
Localização:	Rua do Loureiro, nº 58				
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>					
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,20	1,53	1,20
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,50		
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,80		
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,60		
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>					
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,20	1,34	1,10
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	1,50		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	1,00		
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>					
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,31	1,98	1,00
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	0,64		
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00		
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00		
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00		
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	1,50		
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00		
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	2,00		
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	2,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00		
	Fator de correcção	$F_C =$	1,20		
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>					
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	2,00	1,82	1,00
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	2,00		
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,45		
	Extintores	$F_{EXT} =$	1,00		
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30		
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50		
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>					
				<b>FRI =</b>	1,7760595
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>					
				<b>FRR =</b>	1,215
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>					
				<b>RI =</b>	1,4617774
<b>Não Verifica</b>					
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares					
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares					

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA					
Caracterização do Imóvel					
Edifício:	20				
Localização:	Rua do Loureiro, nº 60				
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>					
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,20	1,46	1,20
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,25		
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,80		
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,60		
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>					
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,20	1,34	1,10
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	1,50		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	1,00		
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>					
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,31	1,99	1,00
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	0,67		
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00		
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00		
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00		
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	1,50		
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00		
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	2,00		
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	2,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00		
	Fator de correcção	$F_C =$	1,20		
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>					
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	2,00	1,82	1,00
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	2,00		
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,45		
	Extintores	$F_{EXT} =$	1,00		
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30		
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50		
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>				
				<b>FRI =</b>	1,7578777
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>					
				<b>FRR =</b>	1,215
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>					
				<b>RI =</b>	1,4468129
<b>Não Verifica</b>					
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares					
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares					

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA					
Caracterização do Imóvel					
Edifício:	21				
Localização:	Rua das Esteirinhas, nº 2				
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>					
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,20	1,53	1,20
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,50		
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,80		
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,60		
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>					
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,27	1,35	1,10
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	1,50		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	1,00		
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>					
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,30	1,98	1,00
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	0,58		
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00		
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00		
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00		
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	1,50		
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00		
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	2,00		
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	2,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00		
	Fator de correcção	$F_C =$	1,20		
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>					
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	1,75	1,73	1,00
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	1,50		
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,45		
	Extintores	$F_{EXT} =$	1,00		
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30		
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50		
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>					
				<b>FRI =</b>	1,7578262
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>					
				<b>FRR =</b>	1,215
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>					
				<b>RI =</b>	1,4467705
<b>Não Verifica</b>					
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares					
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares					

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA					
Caracterização do Imóvel					
Edifício:	22				
Localização:	Rua Sobre Ribas, nº 12				
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>					
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,10	1,18	1,20
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,00		
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,00		
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,60		
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>					
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,51	1,41	1,10
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	2,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	0,55		
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>					
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,41	2,04	1,00
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	0,79		
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,07		
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00		
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00		
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	2,00		
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00		
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	2,00		
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	2,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00		
	Fator de correcção	$F_C =$	1,20		
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>					
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	2,00	1,82	1,00
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	2,00		
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,45		
	Extintores	$F_{EXT} =$	1,00		
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30		
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50		
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>				
			<b>FRI =</b>	1,7061274	
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>					
			<b>FRR =</b>	1,215	
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>					
			<b>RI =</b>	1,4042201	
<b>Não Verifica</b>					
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares					
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares					

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA					
Caracterização do Imóvel					
Edifício:	23				
Localização:	Arco da Almedina, nº 12				
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>					
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,00	1,08	1,20
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,00		
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,00		
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,30		
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>					
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,38	1,28	1,10
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	1,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	1,00		
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>					
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,29	1,81	1,00
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	1,00		
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00		
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00		
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00		
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	1,00		
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00		
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	2,00		
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	2,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	2,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00		
	Fator de correcção	$F_C =$	1,10		
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>					
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	1,75	1,73	1,00
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	1,50		
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,45		
	Extintores	$F_{EXT} =$	1,00		
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30		
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50		
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>				
			<b>FRI =</b>	1,558519	
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>					
			<b>FRR =</b>	1,19	
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>					
			<b>RI =</b>	1,3096799	
<b>Não Verifica</b>					
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares					
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares					

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA					
Caracterização do Imóvel					
Edifício:	24				
Localização:	Rua Doutor João Jacinto, nº4				
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global	
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>					
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,00	1,00	1,20
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,00		
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,00		
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,00		
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>					
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,09	0,94	1,10
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	1,00		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	1,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	0,62		
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>					
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,14	1,55	1,00
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	1,00		
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00		
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00		
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00		
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	1,00		
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00		
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	1,00		
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	1,67		
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	1,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00		
	Fator de correcção	$F_C =$	1,10		
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>					
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	1,75	1,65	1,00
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	1,50		
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,20		
	Extintores	$F_{EXT} =$	1,00		
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30		
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50		
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	1,00		
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00		
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00		
	<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>				
				<b>FRI =</b>	1,3575464
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>					
				<b>FRR =</b>	1,19
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>					
				<b>RI =</b>	1,1407953
<b>Não Verifica</b>					
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares					
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares					

AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO - MÉTODO DE ARICA							
Caracterização do Imóvel							
Edifício:	25						
Localização:	Pátio da Inquisição - Ala Central do Antigo Colégio das Artes						
		Valor do Fator Parcial	Valor do Fator Global	Peso do Fator Global			
<b>FG<sub>II</sub> - Fator Global de Risco associado ao Início do Incêndio</b>							
Início de Incêndio	Estado de Conservação da construção	$F_{EC} =$	1,00	1,00	1,20		
	Instalações elétricas	$F_{IEL} =$	1,00				
	Instalações de gás	$F_{IG} =$	1,00				
	Natureza da Carga de incêndio mobiliária	$F_{NCl} =$	1,00				
<b>FG<sub>DPI</sub> - Fator Global de Risco associado ao Desenvolvimento e Propagação do Incêndio</b>							
Desenvolvimento e Propagação de Incêndio	Carga de Incêndio	$F_{CI} =$	0,10	1,12	1,10		
	Compartimentação Corta-Fogo	$F_{CCF} =$	1,50				
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	1,00				
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00				
	Afastamento entre vãos sobrepostos	$F_{AV} =$	1,00				
<b>FG<sub>EE</sub> - Fator Global de Risco associado à Evacuação do Edifício</b>							
Evacuação do Edifício	Fator Inerente aos Caminhos de Evacuação	$F_{ICE} =$	1,21	1,58	1,00		
	Largura dos caminhos de evacuação	$F_L =$	1,00				
	Distância a percorrer nas vias de evac.	$F_{DVE} =$	1,00				
	Número de saídas dos locais	$F_{NSL} =$	1,00				
	Inclinação das vias verticais de evacuação	$F_{IVE} =$	1,00				
	Protecção das vias de evacuação	$F_{PV} =$	1,50				
	Controlo de fumo nas vias de evacuação	$F_{CF} =$	2,00				
	Sinalização e iluminação de emergência	$F_{SI} =$	1,00				
	Fator Inerente ao Edifício	$F_{IE} =$	1,67				
	Detecção, alerta e alarme de incêndio	$F_{DI} =$	1,00				
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00				
	Realização de exercícios de evacuação	$F_{EE} =$	2,00				
	Fator de correcção	$F_C =$	1,10				
<b>FG<sub>CI</sub> - Fator Global de Eficácia associado ao Combate de Incêndio</b>							
Combate ao Incêndio	Fator Ext. de combate ao incêndio no edifício	$F_{ECI} =$	1,50	1,57	1,00		
	Acessibilidade ao edifício	$F_{AE} =$	1,00				
	Hidrantes Exteriores	$F_{HE} =$	2,00				
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00				
	Fator de combate ao incêndio no int. edifício	$F_{ICI} =$	1,20				
	Extintores	$F_{EXT} =$	1,00				
	Redes de incêndio armadas	$F_{RIA} =$	1,30				
	Colunas secas ou húmidas	$F_{CS/H} =$	1,50				
	Sistema automático de extinção	$F_{SAE} =$	1,00				
	Fiabilidade de Rede de Água	$F_F =$	1,00				
	Equipas de Segurança	$F_{ES} =$	2,00				
	<b>FRI - Fator Global de Risco de Incêndio do Edifício</b>						
						<b>FRI =</b>	1,3957976
<b>FRR - Fator de Risco de Referência (edifício corrente)</b>							
				<b>FRR =</b>	1,19		
<b>FRR - Fator de Risco de Referência</b>							
				<b>RI =</b>	1,1729392		
<b>Não Verifica</b>							
Se $RI \leq 1,00 \rightarrow$ Edifício seguro, cumpre as exigências regulamentares							
Se $RI > 1,00 \rightarrow$ Edifício inseguro, não cumpre as exigências regulamentares							



## **ANEXO 5**

### **COMPACT DISK**

- > CRITÉRIOS E ATRIBUTOS DA CLASSIFICAÇÃO DA UNESCO**
- > TABELAS DAS CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS**
- > TABELAS DO MÉTODO DE GREENER**
- > TABELAS DO MÉTODO DE ARICA**



## **Critérios e atributos que justificaram a classificação da Alta de Coimbra, da Universidade e a Rua da Sofia como Património Mundial**

Os critérios são:

- **Critério II**

*“Testemunhar uma troca de influências consideráveis durante um dado período ou numa área cultural determinada, sobre o desenvolvimento da arquitetura, ou da tecnologia das artes monumentais, da planificação das cidades ou da criação de paisagens.*

Ao longo dos seus sete séculos de história, desempenhando um papel absolutamente indiscutível de centro de produção e transmissão do saber numa área geográfica que abrange quatro continentes – a do antigo Império português –, a Universidade de Coimbra — Alta e Sofia protagonizou, durante este tempo longo mas sobretudo a partir da sua definitiva instalação na cidade de Coimbra, as influências culturais, artísticas e ideológicas de todo este mundo criado pelo pioneirismo dos descobrimentos portugueses, recebendo e difundindo conhecimento nas áreas das artes, das ciências, do direito, da arquitetura, do urbanismo e da paisagem.”

- **Critério IV**

*“Oferecer um exemplo excepcional de um tipo de construção ou de conjunto arquitetónico ou tecnológico ou de paisagem ilustrando um ou vários períodos significativos da história humana.*

A *Universidade de Coimbra — Alta e Sofia* é um conjunto arquitetónico notável, simultaneamente ilustrativo das diversas funções da instituição universitária, que tem as suas origens na Idade Média, e dos vários períodos significativos da história da arquitetura e da arte portuguesa e do espaço geográfico e cultural português – o do antigo Império português. A sua história está intimamente relacionada com as reformas nos campos ideológicos, pedagógicos e culturais, com correspondências diretas ao nível material. Através do seu conjunto, a *Universidade de Coimbra* representa e é resultado da agregação de uma longa génese cultural, sempre presente e ativa, arquitetónica e esteticamente verificada nos vários edifícios que a compõem, compreendidos nas áreas classificadas de Património Mundial, a *Alta* e a *Sofia*.”

- **Critério VI**

*“Estar direta ou materialmente associado a acontecimentos ou a tradições vivas, a ideias, a crenças, ou a obras artísticas e literárias com um significado universal excepcional.*

A *Universidade de Coimbra — Alta e Sofia* desempenhou um papel único na constituição e unidade da língua portuguesa, expandindo a norma culta da língua e consagrando-se como importante oficina literária e centro difusor de novas ideias, tendo passado por esta instituição vários escritores e divulgadores da língua e da cultura. Sendo a única Universidade em todo o espaço geográfico de administração portuguesa, a sua ação estendeu-se na formação dos

profissionais que seguiam para o espaço geográfico de administração portuguesa, quer continental e insular, quer nos antigos territórios ultramarinos até às suas respetivas independências, formando as elites e os movimentos de resistência e contestação ao poder. A universalidade desta Universidade está ainda bem viva nos vários cantos do mundo, já que são muitos os atuais estudantes universitários de vários países, sobretudo os lusófonos, que retomam aquela história, influenciando e deixando-se influenciar culturalmente, mantendo viva a troca de ideias e de conhecimentos.”

Para além destes três critérios mencionados, existem ainda 17 atributos que justificam a classificação da Universidade de Coimbra, Alta e Sofia a Património Mundial da Humanidade, a importância destes atributos estende-se para além do seu contexto nacional e abrange uma dimensão internacional.

Os atributos referidos e sua justificação são:

- **Uma das mais antigas universidades da Europa**

“É fundada em 1290 em Lisboa por iniciativa do rei D. Dinis. Faz parte do escasso lote de quinze universidades ativas na Europa, no final do século XIII. Após um período de alternância entre as cidades de Lisboa e Coimbra, a transferência definitiva ocorre em 1537, pela mão de D. João III e contando com a forte influência do Mosteiro de Santa Cruz.”

- **A única Universidade no universo português até 1911**

“A Universidade de Coimbra foi durante vários séculos a única instituição universitária do espaço cultural e científico de influência portuguesa, com exceção do período entre 1559 e 1759, em que coexistiu com a Universidade de Évora. O seu impacto foi universal, num período da história em que Portugal e Espanha estruturavam os primeiros impérios de escala mundial com a expansão e os descobrimentos marítimos.”

- **Primeiro polo universitário através de uma operação de expansão urbanística**

“A reforma universitária de D. João III, e consequente transferência definitiva da instituição para Coimbra, levou ao desenvolvimento de um polo escolar de modo a comportar o grande afluxo estudantil e a promover uma contínua concessão de graus académicos. A Rua da Sofia constitui um expoente urbanístico da época, um novo paradigma e modelo de vanguarda europeu. Foi planeada como um novo eixo estruturante de crescimento urbano no limite da cidade e com um programa específico – o universitário.”



- **Modelo de novas tecnologias arquitetónicas**



“A Universidade de Coimbra, através da rede colegial construída desde o século XVI, foi palco de várias experiências arquitetónicas que se constituíram como novos modelos tipológicos ao nível estético, artístico e programático. São exemplos a igreja e o claustro do Colégio da Graça e o Colégio de Jesus.”

- **A Universidade que ocupa um palácio**

“O núcleo mais antigo da Universidade de Coimbra está localizado no conjunto do Paço das Escolas e corresponde essencialmente à mais antiga morada régia do país, o antigo Paço Real de Coimbra. A sua ininterrupta utilização, anterior em 5 séculos à instalação da Universidade, com uma contínua consolidação e evolução construtiva, convertem-no num edifício ímpar e absolutamente original no contexto da arquitetura universitária europeia.

- **A excecionalidade da Biblioteca Joanina**

“Fundada como livraria de estudo, reservada ao serviço da comunidade universitária, assume-se como uma das mais deslumbrantes bibliotecas do mundo, contribuindo para tal, quer a sua forma e riqueza decorativa, quer o seu valioso fundo bibliográfico composto por cerca de duzentos mil volumes, datados entre os séculos XVI a XVIII, e que ainda hoje podem ser consultados.”



- **Exemplo das reformas universitárias nos campos ideológicos, pedagógicos e materiais**

“Durante a sua história de mais de setecentos anos, a Universidade de Coimbra sofreu várias reformas com correspondências em vários domínios do conhecimento e do ensino, materialmente registadas através do seu património construído: da reforma joanina à reforma pombalina, da ação promovida pelo Estado Novo à democratização do ensino e consequente expansão das instalações.”

- **Universidade de tradições académicas seculares**

“Há tradições características das práticas simbólicas associadas às festividades cíclicas académicas, cujas origens se perdem nos seus sete séculos de história. Desde a cultura

académica institucionalizada (doutoramentos Honoris Causa, Abertura Solene das Aulas, etc.) às manifestações mais espontâneas como o cortejo da Latada.”

- **Universidade da expansão cultural e científica**

“Como oficina literária e centro difusor de novas ideias, a Universidade de Coimbra teve e tem um papel de extrema importância ao formar e, simultaneamente, incorporar novos conhecimentos que desde os Descobrimientos alteraram o panorama científico mundial.”

- **Universidade da divulgação cultural e científica através da Imprensa**

“A Universidade de Coimbra assumiu em Portugal um papel primordial no campo da investigação científica, desenvolvida e promovida no seu seio. As origens conhecidas do funcionamento da primeira imprensa académica, denominada de Real Oficina da Universidade, remontam ao século XVI. Além desta, outras viriam a ser fundadas no círculo académico como a do Real Colégio das Artes, a da Companhia de Jesus e a do Mosteiro de Santa Cruz de Coimbra.”

- **Detentora de um importante acervo nas áreas das ciências e de património biológico**

“São várias as coleções de objetos e espécimes científicos propriedade da Universidade de Coimbra, reunidos sobretudo desde o século XVIII, cuja importância extravasa a relevância nacional, pela sua enorme variedade e quantidade de objetos originais. Salientam-se as coleções de História Natural e de Física. Interligado com estes objetos científicos encontra-se também o enorme património biológico presente no Jardim Botânico.”

- **Universidade da consolidação, difusão e expansão da língua**

“Enquanto sede da única universidade portuguesa, Coimbra tornou-se, ao longo dos séculos, um importante polo cultural, tendo a norma culta desta cidade exercido grande influência no saber linguístico dos estudantes, os quais acabariam por influenciar os povos de outros espaços geográficos. Importante ainda a passagem pela instituição de muitos importantes nomes da literatura nacional.”

- **A participação da Universidade na formação do Estado Português**

“A Universidade de Coimbra, responsável pela formação dos principais quadros dirigentes nacionais, foi uma das principais e uma das mais enérgicas instituições a participar na formação ideológica do Estado Português ao longo dos séculos. Considerado o “termómetro” político do país, a instituição universitária acompanhou as convulsões políticas e sociais do país, oscilando entre as manifestações de apoio aos regimes vigentes ou em sua oposição.”

- **Universidade de formação de elites para um espaço pluricontinental**

“Dada a exclusividade de que gozou, por um largo período temporal, a Universidade de Coimbra teve um papel preponderante na formação e aquisição de competências, com forte incidência no exercício de tarefas dirigentes, diplomáticas e governativas. Sendo a única universidade em todo o espaço geográfico de administração portuguesa, a sua ação estendeu-se à formação dos profissionais a atuar nesses territórios.”

- **Modelo de exposição do património científico**

“Consciente da importância e valor do seu grandioso acervo de objetos científicos, a Universidade de Coimbra entendeu que estes deveriam ser alvo de exposição pública numa estrutura museológica renovada e atual. O Museu da Ciência funciona já no renovado Laboratório Químico e encontra-se em fase de projeto a segunda fase da sua instalação no Colégio de Jesus.”

- **Modelo de integração do património arqueológico e arquitetónico**

“No âmbito das intervenções levadas a cabo nos últimos anos, a atividade arqueológica tem permitido identificar e resgatar uma série de objetos e de estruturas arquitetónicas que ajudam ao conhecimento da história e da evolução material da Universidade de Coimbra comprovando, por vezes, indícios documentados, quer pelas fontes escritas, que pelas fontes cartográficas.”

- **Modelo de recuperação do património histórico**

“A intervenção no património arquitetónico histórico da Universidade de Coimbra tem sido pautada por ações que respeitam os conceitos, métodos, técnicas e práticas de reabilitação arquitetónica vigentes em cada época histórica. A Universidade de Coimbra tem em vista o desenvolvimento de propostas, corrigindo, equilibrando e avançando na afirmação desta área e do seu património, como fator de desenvolvimento económico e social, com respeito pelas pessoas, pela sua cultura e organização social, e pelas suas diferenças.”

E ainda, para além dos critérios e atributos mencionados anteriormente, a área de Património Mundial divide-se em quatro grandes núcleos arquitetónicos e históricos, que são:

- Colégios da Rua da Sofia, onde a história da Universidade começou;
- Pátio das Escolas, o coração da Universidade de Coimbra, com memórias da 1ª dinastia portuguesa e uma das bibliotecas mais belas do mundo;
- Edifícios da reforma pombalina e marcas da revolução do conhecimento no século XVIII;
- Complexo do Estado Novo, face da mudança da Alta de Coimbra.

## Cargas de Incêndio Mobiliárias e Fatores de Influência para Diversos Usos

CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS												
USO	PRODUÇÃO/VENDA							DEPÓSITO/ARMAZENAGEM				
	$Q_m$	$q$	$c$	$r$	$k$	$A$	$p$	$Q_m$	$c$	$r$	$k$	$A$
	$MJ/m^2$						cat	$MJ/m^3$				
Acetileno, enchimento de garrafas	700	1,4	1,6	1,0	1,0	0,85	2					
Ácido carbônico	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Ácidos inorgânicos	80	0,8	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Aço	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Açúcar								8.400	1,0	1,0	1,0	0,85
Açúcar, produtos em	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-	800	1,0	1,0	1,0	0,85
Acumuladores	400	1,2	1,2	1,2	1,0	1,00	-	800	1,0	1,2	1,0	0,85
Acumuladores, expedição	800	1,4	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Adubos químicos	200	1,0	1,4	1,0	1,0	1,20	-	200	1,2	1,0	1,0	0,85
Água oxigenada				1,0	1,0	1,20	-					
Agulhas em aço	200	1,0	1,0	1,0	1,2	1,00	-					
Albergues	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	1					
Albergues de juventude	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	2					
Alcatrão								3.400	1,4	1,2	1,0	0,85
Alcatrão, produtos de	800	1,4	1,4	1,2	1,0	1,20	-					
Algodão, depósito								1.300	1,2	1,0	1,0	0,85
Algodão em rama	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.100	1,2	1,0	1,0	0,85
Alimentação	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-	800	1,2	1,0	1,0	0,85
Alimentação, churrascaria	200	1,0	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Alimentação, embalagem	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Alimentação, expedição	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Alimentação, matérias-primas								3.400	1,2	1,0	1,0	0,85
Altos fornos	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Alumínio, fabricação	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Alumínio, produção	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Amido	2.000	1,7	1,4	1,0	1,0	1,45	-					
Antiquidades, venda	700	1,4	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Aparelhos	400	1,2	1,2	1,0	1,2	1,20	-					
Aparelhos, ensaios de	200	1,0	1,2	1,0	1,2	1,00	-					
Aparelhos, expedição	700	1,4	1,2	1,0	1,2	1,00	-					
Aparelhos, oficinas de reparação	600	1,3	1,2	1,0	1,2	1,00	-					
Aparelhos, pequena construção de	300	1,1	1,0	1,2	1,2	1,20	-					
Aparelhos domésticos	300	1,1	1,0	1,2	1,0	1,20	-	200	1,2	1,2	1,0	0,85
Aparelhos domésticos, venda	300	1,1	1,2	1,2	1,0	0,85	-					
Aparelhos eléctricos	400	1,2	1,0	1,2	1,0	1,20	-	400	1,2	1,2	1,2	0,85
Aparelhos eléctricos, reparação	500	1,3	1,0	1,2	1,0	1,00	-					
Aparelhos electrónicos	400	1,2	1,0	1,2	1,2	1,20	-	400	1,2	1,2	1,2	0,85
Aparelhos electrónicos, reparação	500	1,3	1,0	1,2	1,2	1,00	-					
Aparelhos fotográficos	300	1,1	1,2	1,0	1,2	1,20	-	600	1,2	1,2	1,2	0,85
Aparelhos de rádio	300	1,1	1,2	1,2	1,2	1,00	-	200	1,2	1,2	1,2	0,85
Aparelhos de rádio, venda	400	1,2	1,2	1,2	1,2	0,85	-					
Aparelhos sanitários, oficina	100	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Aparelhos de televisão	300	1,1	1,2	1,2	1,2	1,00	-	200	1,2	1,2	1,2	0,85
Apartamentos	300	1,1	1,2	1,2	1,2	1,00	-					
Armários frigoríficos	1.000	1,5	1,2	1,2	1,0	1,20	-	300	1,2	1,2	1,2	0,85
Armas	300	1,1	1,2	1,0	1,2	1,20	-					

**CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS**

USO	PRODUÇÃO/VENDA							DEPÓSITO/ARMAZENAGEM				
	$Q_m$	$q$	$c$	$r$	$k$	$A$	$p$	$Q_m$	$c$	$r$	$k$	$A$
	$MJ/m^2$						cat	$MJ/m^3$				
Armas, venda	300	1,1	1,2	1,0	1,2	0,85	-					
Arquivos	4.200	1,9	1,2	1,0	1,0	0,85	-	1.700	1,2	1,0	1,0	0,85
Artigos em gesso	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos em metal	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, amoladura	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, brasagem	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, brocagem	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, douradura	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, envernizamento	300	1,1	1,6	1,2	1,1	1,00	-					
Artigos metálicos, estampagem	100	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, forja	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, fundição	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, fundição por injeção	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, gravura	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, latoaria	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, serralharia	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, soldadura	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos pirotécnicos	Espec.		1,4Ex	1,2	1,0	1,80	2	2.000	1,4	1,2	1,0	1,0
Artigos de selaria	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos de vime	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-	200	1,2	1,0	1,0	0,85
Asfalto (em vasilha, blocos), depósito								3.400	1,0	1,2	1,0	0,85
Ateliers de pintura	500	1,3	1,6	1,0	1,0	1,20	-					
Automóveis, envernizamento	500	1,3	1,4	1,2	1,2	1,45	2					
Automóveis, garagens	200	1,0	1,4	1,2	1,0	1,20	1					
Automóveis, loja de acessórios								800	1,2	1,2	1,2	0,85
Automóveis, montagem	300	1,1	1,2	1,2	1,2	1,20	-					
Automóveis, reparação	300	1,1	1,4	1,2	1,2	1,20	-					
Automóveis, estofagem	700	1,4	1,2	1,2	1,2	1,00	-					
Automóveis, venda de acessórios	300	1,1	1,2	1,2	1,2	0,85	-					
Aviões	200	1,0	1,2	1,2	1,2	1,20	-					
Aviões, hangares	200	1,0	1,40	1,2	1,2	1,20	-					
Balanças	300	1,1	1,0	1,0	1,2	1,20	-					
Bancos, átrio dos guichets	300	1,1	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Barcos em madeira	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Barcos metálicos	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Barcos em plástico	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,20	-					
Bebidas sem álcool	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Bebidas sem álcool, expedição	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Betão, artigos em	100	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Betume, trabalho do	800	1,4	1,2	1,2	1,0	1,00	-	3.400	1,0	1,2	1,0	0,85
Bibliotecas	2.000	1,7	1,2	1,0	1,0	0,85	-	2.000	1,0	1,0	1,0	0,85
Bicicletas	200	1,0	1,0	1,2	1,0	1,20	-	400	1,2	1,2	1,0	0,85
Bombons	400	1,2	1,0	1,0	1,0	1,00	-	1.500	1,2	1,0	1,0	0,85
Bombons, embalagem	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Borracha								28.600	1,2	1,2	1,0	0,85
Borracha, artigos em	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,20	-	5.000	1,2	1,2	1,0	0,85

**CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS**

USO	PRODUÇÃO/VENDA							DEPÓSITO/ARMAZENAGEM				
	$Q_m$	$q$	$c$	$r$	$k$	$A$	$p$	$Q_m$	$c$	$r$	$k$	$A$
	$MJ/m^2$						cat	$MJ/m^3$				
Borracha, venda de artigos	800	1,4	1,2	1,2	1,0	0,85	-					
Brinquedos	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,20	-	800	1,2	1,2	1,0	0,85
Brinquedos, venda	500	1,3	1,2	1,2	1,0	0,85	-					
Cabos	300	1,1	1,0	1,2	1,2	1,00	-	600	1,2	1,2	1,2	0,85
Cacau, produtos de	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-	5.800	1,0	1,0	1,0	0,85
Café, churrascaria	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Café, extracto	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00	-	4.500	1,0	1,0	1,0	0,85
Café bruto								2.900	1,0	1,0	1,0	0,85
Cais de carregamento com mercadorias	800	1,4	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Caixas em madeira	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	1,20	-	600	1,2	1,0	1,0	1,00
Caixões em madeira	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,45	-					
Calçado	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,20	-	400	1,2	1,2	1,0	0,85
Calçado, acessórios de								800	1,2	1,2	1,0	0,85
Calçado, expedição	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Calçado, venda	500	1,3	1,2	1,2	1,0	0,85	-					
Calçados de cano (botas)	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,20	-	1.700	1,0	1,2	1,0	0,85
Caldeiras, edifícios das	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Canetas de tinta permanente	200	1,0	1,0	1,0	1,2	1,00	-					
Cantinas	300	1,1	1,0	1,0	1,0	0,85	1					
Carpintarias de carros, artigo de	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Carrinhos de criança	300	1,1	1,2	1,2	1,0	1,20	-	800	1,0	1,2	1,0	0,85
Carrinhos de criança, venda	300	1,1	1,0	1,2	1,0	0,85	-					
Carroçarias	200	1,0	1,2	1,2	1,2	1,20	-					
Cartão	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-	4.200	1,2	1,0	1,0	0,85
Cartão betunado	2.000	1,7	1,4	1,2	1,0	1,45	-	2.500	1,2	1,2	1,0	0,85
Cartão ondulado	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.300	1,2	1,0	1,0	0,85
Cartonagem	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-	2.500	1,2	1,0	1,0	0,85
Cartonagem, expedição	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Carvão							-	10.500	1,0	1,0	1,0	0,85
Casas de caldeiras	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Caves	900	1,5	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Celulósido	800	1,4	1,4	1,2	1,2	1,45	2	3.400	1,4	1,0	1,0	1,00
Centrais de aquecimento catalítico a gás	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Centrais de aquecimento à distância	200	1,0	1,0	1,2	1,2	1,00	-					
Centrais hidráulicas	80	0,8	1,0	1,2	1,2	1,00	-					
Centrais hidroeléctricas	40	0,6	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Centrais térmicas	200	1,0	1,0	1,2	1,2	1,00	-					
Centros comerciais	400	1,2	1,2	1,2	1,0	1,00	1					
Cera								3.400	1,2	1,2	1,0	0,85
Cera, artigos em	1.300	1,6	1,2	1,2	1,0	1,00	-	2.100	1,2	1,2	1,0	0,85
Cera, venda de artigos em	2.100	1,7	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Cerâmica, artigos em	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Cervejarias	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Chapa, artigos em	100	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Chapa, embalagem de artigos	200	1,0	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Chapelarias	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Chapéus-de-chuva	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-	400	1,2	1,0	1,0	0,85

**CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS**

USO	PRODUÇÃO/VENDA							DEPÓSITO/ARMAZENAGEM				
	$Q_m$	$q$	$c$	$r$	$k$	$A$	$p$	$Q_m$	$c$	$r$	$k$	$A$
	$MJ/m^2$						cat	$MJ/m^3$				
Chapéus-de-chuva, venda	300	1,1	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Chocolate	400	1,2	1,0	1,0	1,0	1,20	-	3.400	1,0	1,2	1,0	0,85
Chocolate, embalagem	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Chocolate, sala das conchas	1.000	1,5	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Cimento	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Cinemas	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00	1					
Cofres-fortes	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Coiro								1.700	1,0	1,2	1,0	0,85
Coiro, artigos de	500	1,3	1,0	1,2	1,0	1,00	-	600	1,0	1,2	1,0	0,85
Coiro, corte de artigos	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Coiro, venda de artigos em	700	1,4	1,0	1,2	1,0	0,85	-					
Coiro sintético	1.000	1,5	1,2	1,2	1,2	1,00	-	1.700	1,2	1,2	1,0	0,85
Coiro sintético, artigos em	400	1,2	1,2	1,2	1,0	1,00	-	800	1,2	1,2	1,0	0,85
Coiro sintético, corte de artigos	300	1,1	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Colas combustíveis	1.000	1,5	1,6	1,2	1,0	1,45	-	3.400	1,4	1,2	1,0	1,00
Colas incombustíveis	800	1,4	1,2	1,2	1,0	1,20	-					
Colchoaria, depósito de plumas								200	1,2	1,0	1,0	0,85
Colchoaria, limpeza de plumas	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Colchões não sintéticos	500	1,3	1,4	1,2	1,0	1,20	-	500	1,2	1,2	1,0	0,85
Confeitarias	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.700	1,0	1,0	1,0	0,85
Congelados a baixa temperatura	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Conservas	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Cordoarias	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-	600	1,2	1,2	1,0	0,85
Cordoarias, venda	500	1,3	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Correias	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Corte de pedra	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Cortiça								800	1,2	1,2	1,0	0,85
Cortiça, artigos em	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,20	-	800	1,2	1,2	1,0	0,85
Cortiça fósil (variedade de amianto)	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,20	-					
Cosméticos	300	1,1	1,6	1,0	1,0	1,45	-	500	1,2	1,0	1,0	0,85
Crina								600	1,2	1,0	1,0	0,85
Depósitos de hidrocarbonetos				1,2	1,0	1,20	1					
Depósito, de oficinas, etc.	1.200	1,5	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Depósitos de mercadorias												
incombustíveis em:												
Caixas de madeira								200	1,0	1,0	1,0	0,85
Caixas em plástico								200	1,0	1,2	1,0	0,85
Prateleiras em madeira								100	1,0	1,0	1,0	0,85
Prateleiras metálicas								20	1,0	1,0	1,0	0,85
Prateleiras metálicas com armários em madeira								100	1,0	1,0	1,0	0,85
Palhetas em madeira								200	1,0	1,0	1,0	0,85
Desporto, venda de artigos de	800	1,4	1,2	1,2	1,0	0,85	-					
Diluentes								3.400	1,6	1,2	1,0	1,00
Discos	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,45	-					
Drogarias, depósito								800	1,2	1,2	1,0	1,00
Drogarias, venda	1.000	1,5	1,6	1,2	1,0	1,00	-					

**CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS**

USO	PRODUÇÃO/VENDA							DEPÓSITO/ARMAZENAGEM				
	$Q_m$	$q$	$c$	$r$	$k$	$A$	$p$	$Q_m$	$c$	$r$	$k$	$A$
	$MJ/m^2$						cat	$MJ/m^3$				
Edifícios frigoríficos	2.000	1,7	1,0	1,2	1,0	0,85	-					
Electricidade, depósito de material								400	1,2	1,2	1,2	0,85
Electricidade, oficina	600	1,3	1,0	1,2	1,0	1,00	-					
Embalagem de impressos	1.700	1,6	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Embalagem de mercadorias combustíveis	600	1,3	1,4	1,2	1,0	1,00	-					
Embalagem de mercadorias incombustíveis	400	1,2	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Embalagem de produtos alimentares	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Embalagem de têxteis	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Encadernação	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Envernizamento	80	0,8	1,6	1,2	1,0	1,45	-					
Envernizamento de móveis	200	1,0	1,6	1,2	1,0	1,45	-					
Envernizamento de papel	80	0,8	1,6	1,2	1,0	1,45	-					
Escolas	300	1,1	1,0	1,0	1,0	0,85	1					
Escovas	700	1,4	1,2	1,0	1,0	1,45	-					
Escovas	700	1,4	1,2	1,0	1,0	1,45	-	800	1,2	1,2	1,0	0,85
Escritórios comerciais	800	1,4	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Escritórios técnicos	600	1,3	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Esculturas em pedra	40	0,6	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Especiarias	40	0,6	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Espelharias	100	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Espumas sintéticas	3.000	1,8	1,4	1,2	1,0	1,20	-	2.500	1,2	1,2	1,0	1,00
Espumas sintéticas, artigos em	600	1,3	1,4	1,2	1,0	1,20	-	800	1,2	1,2	1,0	0,85
Estabelecimentos de fabrico de vinagre	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-	100	1,2	1,0	1,0	0,85
Estacionamento de viaturas (edifício)	200	1,0	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Estações de correio	400	1,2	1,2	1,0	1,0	0,85	1					
Estações de rádio	80	0,8	1,0	1,0	1,2	1,00	-					
Estações de serviço			1,6	1,2	1,0	1,20	-					
Estampagem de matérias sintéticas	400	1,2	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Estampagem de metais	100	0,8	1,0	1,0	1,2	1,00	-					
Estampagem a quente	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.700	1,0	1,0	1,0	0,85
Expedição de artigos em folha, de, flandres	200	1,0	1,2	1,0	1,2	1,00	-					
Expedição de artigos em matéria sintética	1.000	1,5	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Expedição de aparelhos parcialmente em matéria sintética	700	1,4	1,2	1,2	1,2	1,00	-					
Expedição de artigos em vidro	700	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Expedição de bebidas	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Encadernação	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Envernizamento	80	0,8	1,6	1,2	1,0	1,45	-					
Envernizamento de móveis	200	1,0	1,6	1,2	1,0	1,45	-					
Envernizamento de papel	80	0,8	1,6	1,2	1,0	1,45	-					
Expedição de cartonagem	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Expedição de ceras e vernizes	1.300	1,6	1,4	1,2	1,0	1,00	-					
Expedição de impressos	1.700	1,6	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Expedição de móveis	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-					

**CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS**

USO	PRODUÇÃO/VENDA							DEPÓSITO/ARMAZENAGEM				
	$Q_m$	$Q$	$c$	$r$	$k$	$A$	$P$	$Q_m$	$c$	$r$	$k$	$A$
	$MJ/m^2$						Cat	$MJ/m^3$				
Expedição de pequenos artigos em madeira	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Expedição de produtos alimentares	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Expedição de têxteis	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Exposição de automóveis	200	1,0	1,2	1,2	1,2	1,00	1					
Exposição de máquinas	80	0,8	1,0	1,0	1,1	0,85	1					
Exposição de móveis	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	1					
Exposição de quadros	200	1,0	1,2	1,0	1,0	0,85	1					
Fábricas de fiação, bobinagem	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Fábricas de fiação, cardagem	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Fábricas de fiação, fição	300	1,1	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Fábricas de fiação, produtos em fio								1.700	1,2	1,2	1,0	0,85
Fábricas de fiação, produtos de lã								1.900	1,2	1,0	1,0	0,85
Fábricas de fiação, torcedura	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Fábricas de moagem, sem armazém	1.700	1,6	1,4	1,0	1,0	1,45	-	13.000	1,2	1,0	1,0	0,85
Fábricas de serração	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Fábricas de telhas, cozadura	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Fábricas de telhas, fornos de secagem, prateleiras em madeira	1.000	1,5	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Fábricas de telhas, preparação de argila	40	0,6	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Fábricas de telhas, secadores, prateleiras em madeira	400	1,2	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Fábricas de telhas, secadores, prateleiras metálicas	40	0,6	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Fábrica de torneiras	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Fábricas de vidros	700	1,4	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Fabrico de peças torneadas	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Farinha em sacos	2.000	1,7	1,2	1,0	1,0	1,45	-	8.400	1,2	1,0	1,0	0,85
Farmácias (incluindo depósito)	800	1,4	1,4	1,0	1,0	1,00	-	800	1,2	1,0	1,0	0,85
Feltro	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Feltro, artigos em	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Feno, fardos de								1.000	1,2	1,0	1,0	1,00
Ferragens, artigos de	300	1,2	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Ferramentas	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Fibras de coco								8.400	1,2	1,0	1,0	0,85
Filmes, ateliêrs de	300	1,1	1,2	1,2	1,2	1,00	-					
Filmes, cópias	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,45	-					
Fio	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.100	1,2	1,2	1,0	0,85
Fio, depósito								1.000	1,2	1,0	1,0	0,85
Fios metálicos isolados	300	1,1	1,0	1,2	1,0	1,00	-	1.000	1,2	1,2	1,2	0,85
Fios metálicos não isolados	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Flores, venda	80	0,8	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Flores artificiais	300	1,1	1,2	1,2	1,0	1,00	-	200	1,2	1,2	1,0	0,85
Folhas metálicas	40	0,6	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Forjas	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Fornos	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					

CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS													
USO	PRODUÇÃO/VENDA							DEPÓSITO/ARMAZENAGEM					
	Q <sub>m</sub>	q	c	r	k	A	P	Q <sub>m</sub>	c	r	k	A	
	MJ/m <sup>2</sup>						Cat	MJ/m <sup>3</sup>					
Forragem	2.000	1,7	1,2	1,0	1,0	1,20	-	3.300	1,2	1,0	1,0	0,85	
Fósforo			1,6	1,2	1,0	1,80	1						
Fósforos	300	1,1	1,4	1,2	1,0	1,45	-	800	1,4	1,2	1,0	1,00	
Fotocópias, serviços	400	1,2	1,4	1,0	1,0	1,00	-						
Fotografia, ateliers	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-						
Fotografia, filmes	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	1,45	-						
Fotografia, laboratórios	100	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-						
Fotografia, lojas	300	1,1	1,2	1,0	1,2	0,85	-						
Fundições de metais	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-						
Funiculares	300	1,1	1,0	1,0	1,0	0,85	-						
Galvanoplastia	200	1,0	1,0	1,0	1,2	1,00	-						
Gelado alimentar	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-						
Gelosias	800	1,4	1,0	1,0	1,0	1,20	-	300	1,0	1,0	1,0	0,85	
Gesso	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-						
Gira-discos	300	1,1	1,2	1,2	1,2	1,00	-	200	1,2	1,2	1,2	0,85	
Gorduras	1.000	1,5	1,4	1,2	1,0	1,20	1	18.000	1,0	1,0	1,0	0,85	
Gorduras comestíveis	1.000	1,5	1,4	1,2	1,0	1,20	-	18.900	1,0	1,2	1,0	0,85	
Gorduras comestíveis, expedição	900	1,5	1,2	1,2	1,0	1,00	-						
Hidrogénio			1,6	1,0	1,0	1,20	1						
Hospitais	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	3						
Hotéis, átrio, restaurante, salas	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	2		1,2	1,0	1,0	0,85	
Hotéis, quarto:	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	2						
Igrejas	200	1,0	1,0	1,0	1,0	0,85	1						
Incineração dos lixos	200	1,0	1,0	1,2	1,0	1,00	-						
Instalações de aquecimento central	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-						
Instalações de ensilagem				1,2	1,0	1,20	-						
Instalações de ligação eléctrica	200	1,0	1,2	1,2	1,2	1,00	-						
Instalações, oficinas	100	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-						
Instrumentos musicais	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,20	-						
Instrumentos de óptica	200	1,0	1,0	1,1	1,2	1,00	-	200	1,2	1,2	1,2	0,85	
Internatos	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	2						
Janelas em madeira	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,45	-						
Janelas em plástico	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,45	-						
Jardins infantis	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	1						
Jóias, fabrico	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-						
Jóias, venda	300	1,1	1,2	1,0	1,0	0,85	-						
Junco, artigos em	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-	200	1,2	1,0	1,0	0,85	
Lã de madeira	500		1,2	1,0	1,0	1,20	-						
Laboratórios de bacteriologia	200	1,0	1,0	1,0	1,2	1,00	-						
Laboratórios dentários	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00	-						
Laboratórios eléctricos	200	1,0	1,0	1,0	1,2	1,00	-						
Laboratórios de física	200	1,0	1,2	1,0	1,2	1,00	-						
Laboratórios fotográficos	300	1,1	1,0	1,0	1,2	1,00	-						
Laboratórios de metalurgia	200	1,0	1,0	1,0	1,2	1,00	-						
Laboratórios de química	500	1,3	1,6	1,0	1,2	1,45	-						
Lâmpadas de incandescência	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-						
Lápis	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,45	-						

**CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS**

USO	PRODUÇÃO/VENDA						P Cat	DEPÓSITO/ARMAZENAGEM				
	Q <sub>m</sub>	q	c	r	k	A		Q <sub>m</sub>	c	r	k	A
	MJ/m <sup>2</sup>							MJ/m <sup>3</sup>				
Lares para crianças	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	2					
Lares para pessoas idosas	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	3					
Latoarias	100	0,8	1,0	1,0	1,0	1,20	-					
Lavandarias	200	1,0	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Legumes frescos, venda	200	1,0	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Legumes secos	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	1,00	-	400	1,2	1,0	1,0	0,85
Leite condensado	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-	9.000	1,0	1,0	1,0	0,85
Leite em pó	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-	10.500	1,0	1,0	1,0	0,85
Levedura	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Licores	400	1,2	1,6	1,0	1,0	1,45	-	800	1,2	1,0	1,0	1,00
Limpeza química	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,45	1					
Linóleo	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,20	-					
Livrarias	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Locais de resíduos diversos	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Lojas, grandes	400	1,2	1,2	1,2	1,2	1,00	1					
Loja de capelista, venda	700	1,4	1,2	1,0	1,0	0,85	-	1.300	1,0	1,2	1,0	0,85
Louças de barro	200	1,0	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Louça de barro, artigos de	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Louças de barro de arte	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Lúpulo								1.700	1,2	1,0	1,0	0,85
Luvras	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Madeira, aparas								2.100	1,2	1,0	1,0	1,00
Madeira, artigos em, carpintaria	700	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Madeira, artigos em, desbaste e recorte	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,45	-					
Madeira, artigo em, envernizamento	500	1,3	1,6	1,2	1,0	1,80	-					
Madeira, artigos em, expedição	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Madeira, artigos em, impregnação	3.000	1,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Madeira, artigos em, marcenaria	700	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Madeira, artigos em, moldes	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Madeira, artigos em, polidura	200	1,0	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Madeira, artigos em, recortagem	700	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Madeira, artigos em, serragem	800	1,4	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Madeira, artigos em, serração	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Madeira, artigos em, torneamento	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Madeira, resíduos								2.500	1,2	1,0	1,0	0,85
Madeiras, vigas e pranchas								4.200	1,0	1,0	1,0	0,85
Madeira para aquecimento								2.500	1,2	1,0	1,0	0,85
Madeira cruzada	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-	4.200	1,2	1,0	1,0	0,85
Madeira grossa								6.300	1,0	1,0	1,0	0,85
Madecamentos de telhado	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Malte								13.400	1,0	1,0	1,0	0,85
Manteiga	700	1,4	1,0	1,0	1,0	1,00	-	4.000	1,0	1,0	1,0	0,85
Máquinas	200	1,0	1,0	1,0	1,1	1,20	-					
Máquinas de coser	300	1,1	1,0	1,0	1,2	1,20	-					
Máquinas de coser, venda a	300	1,1	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Máquinas de escritório	300	1,1	1,2	1,0	1,2	1,00	-					

**CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS**

USO	PRODUÇÃO/VENDA						DEPÓSITO/ARMAZENAGEM					
	$Q_m$	$q$	$c$	$r$	$k$	$A$	$p$	$Q_m$	$c$	$r$	$k$	$A$
	$MJ/m^2$						cat	$MJ/m^3$				
Máquinas de escritório, venda	300	1,1	1,2	1,0	1,2	0,85	-					
Máquinas de lavar	300	1,1	1,2	1,2	1,0	1,00	-	40	1,0	1,0	1,0	0,85
Marmelada	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Mármore, artigos em	40	0,6	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Mástique	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.300	1,0	1,0	1,0	0,85
Matadouros	40	0,6	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Materiais de construção, depósito								800	1,0	1,0	1,0	0,85
Materiais usados, tratamento	800	1,4	1,4	1,2	1,0	1,20	-	3.400	1,4	1,2	1,0	1,20
Material de escritório, depósito								1.300	1,2	1,2	1,0	0,85
Material de escritório, venda	700	1,4	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Matérias sintéticas	2.000	1,7	1,4	1,2	1,1	1,45	-	5.900	1,2	1,2	1,0	1,00
Matérias sintéticas, artigos em	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,45	-	800	1,2	1,2	1,0	1,00
Matérias sintéticas, estampagem de Artigos	400	1,2	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Matérias sintéticas, expedição de Artigos	1.000	1,5	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Matérias sintéticas, soldadura de Artigos	700	1,4	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Matérias sintéticas injectadas	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Mecânica fina, oficina	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Medicamentos, embalagem	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-	800	1,0	1,0	1,0	0,85
Medicamentos, venda	800	1,4	1,4	1,0	1,0	1,00	-					
Médico, gabinete	200	1,0	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Melaço								5.000	1,0	1,0	1,0	0,85
Metais, trabalho de	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Metais preciosos	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Metálicas, grandes construções	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Minais	40	0,6	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Mós para afiar	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Mostarda	400	1,2	1,0	1,0	1,0	1,20	-					
Motocicletas	300	1,1	1,2	1,2	1,0	1,20	-					
Motores eléctricos	300	1,1	1,0	1,2	1,0	1,20	-					
Móveis, marcenaria	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Móveis, venda	400	1,2	1,2	1,2	1,0	0,85	-					
Móveis em aço	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Móveis estofados, sem espuma sintética	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-	400	1,2	1,2	1,0	0,85
Móveis em madeira	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,45	-	800	1,2	1,0	1,0	0,85
Móveis em madeira, envernizamento	500	1,3	1,6	1,2	1,0	1,80	-					
Munições	Espec,		1,6Ex	1,0	1,0	1,80	3					
Museus	300	1,1	1,2	1,0	1,2	0,85	1					
Música, lojas de	300	1,1	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Negro de fumo, em sacos								12.600	1,2	1,2	1,0	0,85
Nitrocelulose	Espec,		1,6	1,0	1,0	1,80	3	1.100	1,2	1,2	1,0	1,20
Oficinas de electricidade	600	1,3	1,0	1,2	1,0	1,00	-					
Oficinas de mecânica	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Oficinas de placagem	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-	2.900	1,2	1,0	1,0	0,85
Oficinas de reparação	400	1,2	1,2	1,2	1,0	1,00	-					

**CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS**

USO	PRODUÇÃO/VENDA						P	DEPÓSITO/ARMAZENAGEM				
	$Q_m$	$q$	$c$	$r$	$k$	$A$		$Q_m$	$c$	$r$	$k$	$A$
	$MJ/m^2$							Cat	$MJ/m^3$			
Óleos, mineral, vegetal, animal								18.900	1,2	1,2	1,0	0,85
Óleos comestíveis	1.000	1,5	1,4	1,2	1,0	1,20	-	18.900	1,2	1,2	1,0	0,85
Óleos comestíveis, expedição	900	1,5	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Ouviveraria	200	1,0	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Padarias, laboratórios	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Padarias, lojas	300	1,1	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Padarias industriais	1.000	1,5	1,2	1,2	1,0	1,20	-					
Painéis em madeira aglomerada	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,20	-	6.700	1,2	1,0	1,0	0,85
Painéis em madeira aglomerada, placas	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Palha, artigos em	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Palha, embalagens em	400	1,2	1,2	1,0	1,0	2,00	-					
Palhetas em madeira	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	1,20	-	1.300	1,0	1,0	1,0	0,85
Palhinhas	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Palitos de dentes	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,45	-					
Papel	200	1,0	1,2	1,0	1,0	1,00	-	10.000	1,0	1,0	1,0	0,85
Papel, preparação	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Papel, preparação da madeira e materiais celulósicos	80	0,8	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Papel, resíduos comprimidos								2.100	1,2	1,0	1,0	0,85
Papel, tratamento	700	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Papel, velho, a granel								8.400	1,4	1,0	1,0	1,00
Papelaria, venda	700	1,4	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Papelarias	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.100	1,2	1,0	1,0	0,85
Pasta de cartão	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Pastas alimentícias	1.300	1,6	1,2	1,0	1,0	1,20	-	1.700	1,2	1,0	1,0	0,85
Pastas alimentícias, expedição	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Pedras artificiais	40	0,6	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Pedras preciosas, lapidação	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Pedras refractárias, artigos em	200	1,0	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Pelaria, produtos de	500	1,3	1,0	1,0	1,0	1,00	-	1.200	1,0	1,2	1,0	0,85
Peles, depósito								1.200	1,0	1,2	1,0	0,85
Peles, venda	200	1,0	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Pensos	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-	800	1,2	1,0	1,0	0,85
Perfumaria, artigos de	300	1,1	1,6	1,0	1,0	1,45	-	500	1,2	1,0	1,0	0,85
Perfumaria, venda de artigos	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Pilhas secas	400	1,2	1,0	1,2	1,0	1,00	-	600	1,2	1,0	1,0	0,85
Pincéis	700	1,4	1,2	1,0	1,0	1,45	-					
Pinturas em cera	2.000	1,7	1,4	1,2	1,0	1,20	1	5.000	1,4	1,2	1,0	0,85
Placas de fibras moles	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Placas de resina sintética	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Planadores	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Pneus	700	1,4	1,2	1,2	1,0	1,20	-	1.800	1,2	1,2	1,0	0,85
Pneus de viaturas	700	1,4	1,2	1,2	1,0	1,20	-	500	1,2	1,2	1,0	0,85
Porcelana	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Portas em madeira	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-	1.800	1,0	1,0	1,0	0,85
Portas em plástico	700	1,4	1,2	1,2	1,0	1,45	-	4.200	1,0	1,2	1,0	0,85
Produtos em amianto	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Produtos de conservação de calçado	800	1,4	1,4	1,2	1,0	1,45	1	2.100	1,4	1,2	1,0	0,85

**CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS**

USO	PRODUÇÃO/VENDA							DEPÓSITO/ARMAZENAGEM				
	$Q_m$	$q$	$c$	$r$	$k$	$A$	$P$	$Q_m$	$c$	$r$	$k$	$A$
	$MJ/m^2$						Cat	$MJ/m^3$				
Produtos farmacêuticos	200	1,0	1,4	1,0	1,0	1,45	-					
Produtos laminados, excepto chapa e fio	100	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Produtos leiteiros	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Produtos de lixívia	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00	-	200	1,2	1,0	1,0	0,85
Produtos de lixívia, matéria-prima								500	1,0	1,0	1,0	0,85
Produtos químicos combustíveis	300	1,1	1,4	1,2	1,1	1,45	1	1.000	1,4	1,1	1,1	1,00
Produtos de talho	40	0,6	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Quadros	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Queijos	100	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-	2.500	1,0	1,0	1,0	0,85
Quiosques de jornais	1.300	1,6	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Rádio, estúdio de	300	1,1	1,2	1,2	1,2	1,00	-					
Radiologia, institutos de	200	1,0	1,0	1,0	1,2	-	-					
Refinarias (benzina)			1,6	1,2	1,0	1,45	2					
Refrigeradores	1.000	1,5	1,2	1,2	1,0	1,20	-	300	1,2	1,2	1,2	0,85
Relógios	300	1,1	1,0	1,0	1,2	1,00	-	40	1,2	1,0	1,0	0,85
Relógios, reparação de	300	1,1	1,2	1,0	1,2	1,0	-					
Relógios, venda	300	1,1	1,2	1,0	1,2	0,85	-					
Resinas naturais	3.000	1,8	1,6	1,2	1,0	1,45	-					
Resinas sintéticas	3.400	1,8	1,6	1,2	1,0	1,45	-	4.200	1,2	1,2	1,0	0,85
Resinas sintéticas, placas em	800	1,4	1,2	1,2	1,0	1,20	-	3.400	1,0	1,2	1,0	0,85
Restaurantes	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	1					
Revestimentos de pavimentos combustíveis	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-	6.000	1,0	1,2	1,0	0,85
Revestimentos de pavimentos, venda	1.000	1,5	1,2	1,2	1,0	0,85	-					
Rolamentos de esferas	200	1,0	1,0	1,0	1,2	1,00	-					
Roupas, venda	600	1,3	1,2	1,2	1,0	0,85	-					
Sabão	200	1,0	1,2	1,2	1,0	1,00	-	4.200	1,0	1,0	1,0	0,85
Sacos em juta	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-	800	1,2	1,0	1,0	0,85
Sacos em papel	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-	12.600	1,2	1,0	1,0	0,85
Sacos em plástico	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,45	-	25.200	1,2	1,2	1,0	0,85
Salinas, produtos de	80	0,8	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Salões de jogos	100	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	1					
Sementes								800	1,2	1,0	1,0	0,85
Sementes, venda	600	1,3	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Serralharias	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Serviços de mesa	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Skis	400	1,2	1,2	1,2	1,0	1,45	-	1.700	1,2	1,2	1,0	0,85
Soda	40	0,6	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Sumos de fruta	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-	300	1,2	1,0	1,0	0,85
Tabaco em bruto								1.700	1,2	1,2	1,0	0,85
Tabacos, artigos em	200	1,0	1,2	1,2	1,0	1,00	-	2.100	1,2	1,2	1,0	0,85
Tabacos, venda de artigos	500	1,3	1,2	1,2	1,0	0,85	-					
Tacos de madeira	2.000	1,7	1,2	1,0	1,0	1,20	-	1.200	1,0	1,0	1,0	0,85
Talco	40	0,6	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Talhos, venda	40	0,6	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Tapeçaria, artigos em	300	1,1	1,2	1,2	1,0	1,20	-	1.000	1,2	1,2	1,0	0,85

**CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS**

USO	PRODUÇÃO/VENDA							DEPÓSITO/ARMAZENAGEM				
	$Q_m$	$q$	$c$	$r$	$k$	$A$	$p$	$Q_m$	$c$	$r$	$k$	$A$
	$MJ/m^2$						cat	$MJ/m^3$				
Tapeçarias	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Tapetes	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-	1.700	1,2	1,2	1,0	0,85
Tapetes, tinturaria	500	1,3	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Tapetes, venda	800	1,4	1,2	1,2	1,0	0,85	-					
Teatros	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	1					
Teatros, bastidores			1,2	1,2	1,0	1,20	-	1.100	1,2	1,2	1,0	0,85
Tecidos, cânhamo, juta, linho								1.300	1,2	1,0	1,0	0,85
Tecidos, depósito de fardos de algodão								1.300	1,2	1,0	1,0	0,85
Tecidos, geral, depósito								2.000	1,2	1,0	1,0	0,85
Tecidos, seda artificial	300	1,1	1,2	1,2	1,0	1,00	-	1.000	1,2	1,0	1,0	0,85
Tecidos em rãfia	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Tecidos sintéticos	300	1,1	1,2	1,2	1,0	1,00	-	1.300	1,2	1,2	1,0	0,85
Tela encerada	700	1,4	1,2	1,2	1,0	1,00	-	1.300	1,2	1,2	1,0	0,85
Tela encrada, artigos em	700	1,4	1,2	1,2	1,0	1,00	-	2.100	1,2	1,2	1,0	0,85
Telefones	400	1,2	1,2	1,0	1,2	1,00	-	200	1,2	1,2	1,2	0,85
Telefones centrais	80	0,8	1,2	1,0	1,2	1,00	-					
Televisão, estúdios de	300	1,1	1,2	1,2	1,2	1,00	-					
Telhas, prensagem	200	1,0	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Têxteis								1.100	1,2	1,0	1,0	0,85
Têxteis, artigos em								600	1,0	1,0	1,0	0,85
Têxteis, artigos em seda	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.100	1,2	1,0	1,0	0,85
Têxteis, bordados	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.300	1,2	1,0	1,0	0,85
Têxteis, calandragem	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Têxteis, camisas	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.300	1,2	1,0	1,0	0,85
Têxteis, coberturas em lã	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.900	1,2	1,2	1,0	0,85
Têxteis, colchoaria	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.000	1,2	1,0	1,0	0,85
Têxteis, corte	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Têxteis, costura	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Têxteis, dobragem	700	1,1	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Têxteis, embalagem	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Têxteis, expedição	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Têxteis, Impressão	700	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Têxteis, em Juta	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.300	1,2	1,0	1,0	0,85
Têxteis, lavandaria	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Têxteis, em linho								1.300	1,2	1,0	1,0	0,85
Têxteis, mcias	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.000	1,2	1,0	1,0	0,85
Têxteis, preparação	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Têxteis, preparativos	300	1,0	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Têxteis, rendas								600	1,2	1,0	1,0	0,85
Têxteis, roupa branca	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-	600	1,2	1,0	1,0	0,85
Têxteis, tecelagem	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Têxteis, tinturaria	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Têxteis, venda	600	1,3	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Têxteis, vestuário em	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-	400	1,2	1,0	1,0	0,85
Tintas, com diluentes combustíveis	4.000	1,9	1,6	1,2	1,0	1,80	1	2.500	1,4	1,2	1,0	1,00
Tintas, dispersão	800	1,4	1,2	1,2	1,0	1,20	-					
Tintas, misturas	2.000	1,7	1,6	1,2	1,0	1,45	-					

**CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS**

USO	PRODUÇÃO/VENDA							DEPÓSITO/ARMAZENAGEM				
	$Q_m$	$q$	$c$	$r$	$k$	$A$	$P$	$Q_m$	$c$	$r$	$k$	$A$
	$MJ/m^2$						Cat	$MJ/m^3$				
Tintas, venda	1.000	1,5	1,4	1,2	1,0	1,00	-					
Tintas de água	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Tintas de impressão	700	1,1	1,4	1,2	1,0	1,45	-	3.000	1,2	1,2	1,0	0,85
Tinturarias	500	1,3	1,2	1,2	1,1	1,00	-					
Tipografias, depósito								8.000	1,0	1,0	1,0	0,85
Tipografias, embalagem	2.000	1,7	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Tipografias, expedição	200	1,0	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Tipografias, oficinas tipográficas	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Tipografias, sala das máquinas	400	1,2	1,6	1,2	1,0	1,45	-					
Toldos	300	1,1	1,2	1,2	1,0	1,00	-	1.000	1,2	1,0	1,0	0,85
Tonéis em madeira	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	1,45	-	800	1,0	1,0	1,0	0,85
Tonéis em plástico	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,45	-	800	1,2	1,2	1,2	0,85
Tractores	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,20	-					
Transformadores	300	1,1	1,2	1,2	1,2	1,20	-					
Transformadores, bobinagem	600	1,3	1,2	1,2	1,2	1,00	-					
Transformadores, posto de	300	1,1	1,2	1,2	1,2	1,00	-					
Tratamento de dados, centro de computadores	400	1,2	1,2	1,2	1,2	1,00	-					
Tubos, fornos de secagem, estantes metálicas	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Tubos luminescentes	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Turfa, produtos			1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Vagões	200	1,0	1,2	1,2	1,0	1,20	-					
Vassouras	700	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-	400	1,2	1,0	1,0	0,85
Veículos	300	1,1	1,0	1,2	1,0	1,00	-					
Velas de iluminação	1.300	1,6	1,2	1,0	1,0	1,00	-	22.400	1,0	1,2	1,0	0,85
Venda por correspondência, empresas de	400	1,2	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Vernizes	5.000	1,9	1,6	1,2	1,0	1,80	1	2.500	1,6	1,2	1,0	1,00
Vernizes, expedição	1.000	1,5	1,4	1,2	1,0	1,00	-					
Vestiários, armários em madeira	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Vestiários, armários metálicos	80	0,8	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Vestuário	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-	400	1,2	1,2	1,0	0,85
Vidro	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Vidro, artigos em	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Vidro, expedição	700	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Vidro, oficinas de sopragem	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Vidro, tintura do	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Vidro, tratamento	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Vidro, venda de artigos em	200	1,0	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Vinhos, cave de	80	0,8	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Vinhos, venda de	200	1,0	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Vinhos espirituosos	500	1,3	1,4	1,0	1,0	1,20	-	800	1,2	1,0	1,0	0,85
Vinhos espirituosos, venda	700	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Vulcanização	1.000	1,5	1,2	1,2	1,0	1,20	-					

## Tabelas do Método de Gretner

**Tabela 3.1: Carga de incêndio mobiliária - q**

Carga de incêndio mobiliária, factor q					
Qm (MJ/m <sup>2</sup> )	q	Qm (MJ/m <sup>2</sup> )	q	Qm (MJ/m <sup>2</sup> )	q
Até 50	0,6	401 – 600	1,3	5001 – 7000	2,0
51 - 75	0,7	601 – 800	1,4	7001 - 10000	2,1
76 - 100	0,8	801 – 1200	1,5	10001 - 14000	2,2
101 - 150	0,9	1201 – 1700	1,6	14001 – 20000	2,3
151 - 200	1,0	1701 – 2500	1,7	20001 - 28000	2,4
201 - 300	1,1	2501 – 3500	1,8	mais de 28000	2,5
301 - 400	1,2	3501 - 5000	1,9		

**Tabela 3.2: Combustibilidade - c**

Combustibilidade	Graus de combustibilidade	c
Altamente inflamável	1	1,6
Facilmente inflamável	2	1,4
Inflamável, facilmente combustível	3	1,2
Normalmente combustível	4	1,0
Difícilmente combustível	5	1,0
Incombustível	6	1,0

**Tabela 3.3: Perigo de fumo - r**

Classificação dos materiais e mercadorias	Grau de fumo (ensaio)	Perigo devido ao fumo	r
Fu	3	Normal	1,0
	2	Médio	1,1
	1	Grande	1,2

**Tabela 3.4: Perigo de corrosão/toxicidade - k**

Classificação dos materiais e mercadorias	Grau de perigo	k
Co	Normal	1,0
	Médio	1,1
	Grande	1,2

**Tabela 3.5: Carga de incêndio imobiliária - i.**

Estrutura resistente	Elementos das fachadas, coberturas		
	Betão Tijolo Metal	Componentes de fachadas multicamadas com camadas exteriores incombustíveis*	Madeira Matérias sintéticas
	Incombustível	Combustível/Protegida	Combustível
Betão, tijolo, aço, outros materiais, Incombustível	1,0	1,05	1,1
Construção em madeira: -F 30 cb -madeira / revestimento F 30 -maciça combustível: As dimensões cumprem os regulamentos	1,1	1,15	1,2
Construção em madeira: Não cumprem regulamentos	1,2	1,25	1,3

\*É autorizada parte da camada exterior combustível se não for possível a propagação vertical do incêndio.

**Tabela 3.6: Edifícios de vários andares - e**

Edifícios de vários andares					
Andar				E	e
Desde	o	11°	andar	Cota do nível do pavimento	
“	“	8°	“	≤ 34m	2,00
“	“	7°	“	≤ 25m	1,90
“	“	6°	“	≤ 22m	1,80
“	“	5°	“	≤ 19m	1,85
“	“	4°	“	≤ 16m	1,75
“	“	3°	“	≤ 13m	1,65
“	“	2°	“	≤ 10m	1,50
“	“	1°	“	≤ 7m	1,30
“	“	1°	“	<4m	1,00
r/chão					1,00

**Tabela 3.7: Edifícios de um só piso - e**

Edifícios de um só piso			
Altura local E **	e		
	Qm Pequena *	Qm Média *	Qm Grande *
Mais do que 10 m	1,00	1,25	1,50
Até 10 m	1,00	1,15	1,30
Até 7m	1,00	1,00	1,00

\* pequena –  $Qm \leq 200 \text{ MJ/m}^2$

\* média -  $Qm \leq 1000 \text{ MJ/m}^2$

\* grande -  $Qm > 1000 \text{ MJ/m}^2$

\*\* Altura útil por exemplo até à ponte rolante, ou aresta inferior da asna tipo shed.

**Tabela 3.8: Edifícios com pisos enterrados.**

Pisos enterrados		
1ª Cave	3m	1,00
2ª Cave	6m	1,90
3ª Cave	9m	2,60
4ª Cave	12m	3,00

**Tabela 3.9: Amplidão dos compartimentos de incêndio - g.**

	Relação entre o comprimento e a largura do compartimento de incêndio l/b								g
	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	
Superfície do compartimento de incêndio AB, em m <sup>2</sup>	80	77	73	68	63	58	50	40	0,4
	1200	1150	1090	1030	95	87	76	60	0,5
	1600	1530	1450	1370	1270	1150	1010	80	0,6
	2000	1900	1800	1700	1600	1450	1250	1000	0,8
	2400	2300	2200	2050	1900	1750	1500	1200	1,0
	4000	3800	3600	3400	3200	2900	2500	2000	1,2
	60	5700	5500	5100	4800	4300	3800	3000	1,4
	8000	7700	7300	6800	6300	5800	5000	4000	1,6
	10000	9600	9100	8500	7900	7200	6300	5000	1,8
	12000	11500	10900	10300	9500	8700	7600	6000	2,0
	14000	13400	12700	12000	11100	10100	8800	7000	2,2
	16000	15300	14500	13700	12700	11500	10100	8000	2,4
	18000	17200	16400	15400	14300	13000	11300	9000	2,6
	20000	19100	18200	17100	15900	14400	12600	10000	2,8
	22000	21000	20000	18800	17500	15900	13900	11000	3,0
	24000	23000	21800	20500	19000	17300	15100	12000	3,2
	26000	24900	23600	22200	20600	18700	16400	13000	3,4
	28000	26800	25400	23900	22200	20200	17600	14000	3,6
	32000	30600	29100	27400	25400	23100	20200	16000	3,8
	36000	34400	32700	30800	28600	26000	22700	18000	4,0
40000	38300	36300	35300	31700	28800	25200	20000	4,2	
44000	42100	40000	37600	34900	31700	27700	22000	4,4	
52000	49800	47200	44500	41300	37500	32800	26000	4,6	
60000	57400	54500	51300	47600	43300	37800	30000	4,8	
68000	65000	61800	58100	54000	49000	42800	34000	5,0	

**Tabela 3.10: Medidas Normais.**

Medidas Normais			<b>n</b>	
<b>n<sub>1</sub></b>	<b>Extintores portáteis</b>			
	Suficientes			1,00
	Insuficientes			0,90
<b>n<sub>2</sub></b>	<b>Bocas-de-incêndio armadas</b>			
	Suficientes			1,00
	Insuficientes			0,80
<b>n<sub>3</sub></b>	<b>Fiabilidade do sistema de abastecimento de água</b>			
	Risco grande	> 3600 l/min	> 480 m <sup>3</sup>	
	Risco médio	> 1800 l/min	> 250 m <sup>3</sup>	
	Risco pequeno	> 900 l/min	> 120 m <sup>3</sup>	
		Pressão de saída no hidrante		
		< 2 bar	> 2 bar	> 4 bar
	Reservatório elevado independente da rede elétrica	0,70	0,85	1,00
	Reservatório elevado, sem reserva para incêndio, independente da rede elétrica	0,65	0,75	0,90
	Bomba, independente da rede elétrica, sem reservatório	0,60	0,70	0,85
	Bomba, dependente da rede elétrica, sem reservatório	0,50	0,60	0,70
Aguas naturais	0,50	0,55	0,6	
<b>n<sub>4</sub></b>	<b>Comprimento da conduta de transporte</b>			
	Comprimento da conduta < 70 m			1,00
	Comprimento da conduta 70 – 100 m			0,95
	Comprimento da conduta >100 m			0,90
<b>n<sub>5</sub></b>	<b>Pessoal Instruído</b>			
	Disponível e treinado			1,00
	Inexistente			0,80

Tabela 3.11: Medidas especiais.

Medidas Especiais						s
s <sub>1</sub>	<b>Deteção do fogo</b>					
	Vigilância 2 rondas durante a noite					1,05
	Vigilância com rondas de 2 em 2 horas					1,10
	SADI					1,45
	Sprinklers					1,20
s <sub>2</sub>	<b>Transmissão de alerta ao posto de alerta de incêndio</b>					
	Posto ocupado em permanência					1,05
	Posto ocupado em permanência com 2 pessoas					1,10
	Alerta automático pela central					1,45
	Alerta automático pela central, com linha telefónica controlada					1,20
s <sub>3</sub>	<b>Bombeiros oficiais (CB) e de empresa (BE)</b>					
	Bombeiros Oficiais		Bombeiros de empresa			
	Corpo de bombeiros	1,20	1,30	1,40	1,50	1,00
	1 <sup>a</sup> categoria	1,30	1,40	1,50	1,60	1,15
	2 <sup>a</sup> categoria	1,40	1,50	1,60	1,70	1,30
	4 <sup>a</sup> categoria	1,45	1,55	1,65	1,75	1,35
	5 <sup>a</sup> categoria	1,50	1,60	1,70	1,80	1,40
	6 <sup>a</sup> categoria	1,55	1,65	1,75	1,85	1,45
	Bombeiros profissionais	1,70	1,75	1,80	1,90	1,60
s <sub>4</sub>	<b>Escalões de Intervenção dos corpos locais de Bombeiros</b>					
	Tempo	Sprinklers	BE 1° + 2°	BE 3°	BE 4°	Ausência de BE
	< 15 min	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	< 30 min	1,00	0,90	0,95	1,00	0,80
> 30 min	0,95	0,75	0,90	0,95	0,60	
s <sub>5</sub>	<b>Instalação de Sprinkler</b>					
	Sprinklers					2,00
	Instalação dilúvio, de água ou espuma					1,70
	Instalação automática de extinção por gás					1,35
s <sub>6</sub>	Sistema de desenfumagem natural ou forçada					1,20

**Tabela 3.12: Medidas inerentes à construção.**

<b>Medidas inerentes à construção</b>					<b>f</b>
<b>f<sub>1</sub></b>	<b>Estrutura resistente (paredes resistentes: paredes, vigas, pilares)</b>				
	EF 60				1,30
	EF 30/EF 30 cb				1,20
	< EF 30				1,00
<b>f<sub>2</sub></b>	<b>Fachadas</b>				
	Altura das janelas: 2/3 da altura do andar				
	EF 60				1,15
	EF 30 / EF 30 cb				1,10
< EF 30				1,00	
<b>f<sub>3</sub></b>	<b>Lajes</b>				
	Pavimentos:** elementos de separação horizontal	N.º Andares	Ligações verticais		
			Z+G	V	V
			Nenhuma ou isoladas	Protegidas**	Não protegidas
	EF 60	2	1,20	1,10	1,00
		>	1,30	1,15	1,00
	EF 30	2	1,15	1,05	1,00
		>	1,20	1,10	1,00
	EF 30 cb	2	1,10	1,05	1,00
		>	1,15	1,10	1,00
< EF cb	2	1,05	1,00	1,00	
	>	1,10	1,05	1,00	
<b>f<sub>4</sub></b>	<b>Superfícies das células</b>				
	Células corta-fogo providas de divisórias CF 30, CF 30 cb, portas PC 30				
	Relação de áreas AF/AZ		10%	< 10%	< 5%
	AZ < 50m <sup>2</sup>	EF 30	1,40	1,30	1,20
		EF 30	1,30	1,20	1,10
	AZ < 100m <sup>2</sup>	EF 30	1,30	1,20	1,10
		EF 30	1,20	1,10	1,00
	AZ 200m <sup>2</sup>	EF 30	1,20	1,10	1,00
EF 30		1,10	1,00	1,00	

F30cb – resistência ao fogo de 30 minutos para estruturas de madeira

\*Aberturas protegidas no seu contorno por uma instalação sprinkler reforçada ou por uma instalação de dilúvio ou por cortina pára-fumo.

\*\* Não é válido para telhados.

**Tabela 3.13: Perigo de Ativação - A**

<b>Factor A</b>	<b>Perigo de activação</b>	<b>Exemplos</b>
0,85	Fraco	Museus
1,00	Normal	Apartamentos, hotéis, fabricação de papel
1,20	Médio	Fabricação de máquinas e aparelhos
1,45	Elevado	Laboratórios químicos, oficinas de pintura
1,80	Muito elevado	Fabricação de fogos de artifício, fabricação de vernizes e pinturas

**Tabela 3.14: Fatores de correção - P<sub>HE</sub>**

Número admissível de pessoas no compartimento	Categoria de exposição ao perigo											P <sub>HE</sub>	
	1				2				3				
	r/c + 1°	2° ao 4°	5° ao	8° e +	r/c + 1°	2° ao 4°	5° ao 7°	8° e +	r/c + 1°	2° ao 4°	5° ao		8° e +
>10 <sup>3</sup>	30				>10 <sup>3</sup>				>10 <sup>3</sup>				1,00
	100					30							0,95
	300					100							0,90
	10 <sup>3</sup>	30				300				30			0,85
	>10 <sup>3</sup>	100				10 <sup>3</sup>	30			100			0,80
		300				>10 <sup>3</sup>	100			300			0,75
		10 <sup>3</sup>	30				300			10 <sup>3</sup>	30		0,70
		>10 <sup>3</sup>	100				10 <sup>3</sup>	30		>10 <sup>3</sup>	100		0,65
			300				>10 <sup>3</sup>	100			300		0,60
			10 <sup>3</sup>					300			10 <sup>3</sup>	30	0,55
			>10 <sup>3</sup>					10 <sup>3</sup>			>10 <sup>3</sup>	100	0,50
								>10 <sup>3</sup>				300	0,45
												10 <sup>3</sup>	0,45
												>10 <sup>3</sup>	0,40

## Quadros do Método ARICA

**Tabela 4.1 – Valores do coeficiente de simultaneidade para alguns tipos de edifícios**

Tipos de edifícios	Coeficiente de Simultaneidade
Estabelecimento hospitalar ou semelhante:	
- De área igual ou inferior a 2500 m <sup>2</sup>	0,4
- De área superior a 2500 m <sup>2</sup>	0,3
Estabelecimento de ensino	1
Locais de culto, salas de reuniões, salas de conferências, bibliotecas e museus	1
Salas de exposição	1
Bancos	1
Escritórios:	
- De área igual ou inferior a 1000 m <sup>2</sup>	1
- De área superior a 1000 m <sup>2</sup>	0,75
Estabelecimentos de indústria hoteleira:	
- De área igual ou inferior a 1000 m <sup>2</sup>	0,5
- De área superior a 1000 m <sup>2</sup> e inferior ou igual a 4000 m <sup>2</sup>	0,4
- De área superior a 1000 m <sup>2</sup>	0,3
Armazéns:	
- De área igual ou inferior a 1000 m <sup>2</sup>	1
- De área superior a 1000 m <sup>2</sup>	0,75
Lojas	1
Restaurantes, cafés, cervejaria	1
Estabelecimentos industriais:	
- Fábricas	1
- Postos de distribuição de combustíveis líquidos ou gasosos	1
- Garagens públicas e hangares para aeronaves	1
Estabelecimentos agrícolas ou pecuários:	
- Locais de habitação	1
- Locais de recolha de animais	1
- Outros locais	1
Locais afetos a serviços técnicos	1

**Tabela 4.2 – Ponto de inflamação e temperatura de ignição de algumas substâncias**

<b>Combustível</b>	<b>Ponto de inflamação (°C)</b>	<b>Temperatura de ignição (°C)</b>
Butano	-60	+430
Benzeno	-12	+538
Éter	-45	+170
Madeira de pinho	+225	+280
Papel	+230	+230
Cartão de madeira	---	+250 a +350
Polietileno	+340	+350
Poliestireno	+345	+490
Gasóleo	+90	+330
Gasolina	-40	+227
Álcool etílico	+13	+370
Acetona	-18	+335
Petróleo	+30	+250 a +450
Óleo lubrificante pesado	+221	+400
Propano	---	+450
Acetileno	---	+305

**Risco Alto:**

- Produtos liquefeitos cuja tensão de vapor a 15°C seja superior a 28 kPa;
- Líquidos cujo ponto de inflamação é inferior a 38°C;
- Sólidos cujo ponto de inflamação é inferior a 100°C;
- Produtos susceptíveis de formar misturas explosivas com o ar (poeiras, nevoeiros, vapores e gases combustíveis).

**Risco Médio:**

- Líquidos cujo ponto de inflamação seja superior a 100°C;
- Sólidos cujo ponto de inflamação está compreendido entre 100 e 200°C;
- Sólidos suscetíveis de emitir vaporem inflamáveis.

**Risco baixo:**

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

**Tabela 4.3 – Densidade de carga de incêndio média e risco de ativação apenas para algumas atividades industriais e de armazenamento**

Atividade	Fabricação e reparação		Armazenamento	
	qsi (MJ/m <sup>2</sup> )	Rai	qv (MJ/M <sup>3</sup> )	Rai
Acetileno, enchimento de garrafas	700	Médio	-----	-----
Ácido carbônico	40	Baixo	-----	-----
Ácidos inorgânicos	80	Baixo	-----	-----
Aço	40	Baixo	-----	-----
Açúcar	-----	-----	8.400	Alto
Açúcar, produtos	800	Médio	800	Médio
Acumuladores / Baterias	400	Médio	800	Médio
Acumuladores / Baterias, expedição	800	Médio	-----	-----
Adubos químicos	200	Médio	200	Baixo
Agulhas de aço	200	Médio	-----	-----
Alcatrão	-----	-----	3.400	Alto
Alcatrão, produtos	800	Médio	-----	-----
Algodão em rama, guata	300	Baixo	1.100	Alto
Algodão, armazém	-----	-----	1.300	Alto
Alimentação, embalagem	800	Médio	800	Médio
Alimentação, expedição	1.000	Alto		
Alimentação, matérias primas	-----	-----	3.400	Alto
Alimentação, pratos pré-cozinhados	200	Baixo	-----	-----
Alumínio, produção	40	Baixo	-----	-----

**Tabela 4.4 – Valor do fator natureza das cargas de incêndio mobiliárias, FNCI, de um Material**

C <sub>i</sub> – Coeficiente de Combustibilidade		R <sub>ai</sub> – Coeficiente de ativação		F <sub>NCI</sub> =C <sub>i</sub> x R <sub>ai</sub>
Risco	Valor	Risco	Valor	Atividade industrial e/ou armazenamento, bibliotecas e arquivos
Risco alto	1,6	Risco alto	3,0	4,80
Risco alto	1,6	Risco médio	1,5	2,40
Risco alto	1,6	Risco baixo	1,0	1,60
Risco médio	1,3	Risco alto	3,0	3,90
Risco médio	1,3	Risco médio	1,5	1,95
Risco médio	1,3	Risco baixo	1,0	1,30
Risco baixo	1,0	Risco alto	3,0	3,00
Risco baixo	1,0	Risco médio	1,5	1,50
Risco baixo	1,0	Risco baixo	1,0	1,0



**Tabela 4.6 – Valores de referência da densidade média de carga de incêndio**

Ocupação	Densidade média de carga de Incêndio $q_{f,K}$ referência [MJ/m <sup>2</sup> ]
Habituação	780
Hospitais (quartos)	230
Hotéis (quartos)	310
Livraria	1500
Escritórios	420
Salas de aulas	285
Centros comerciais	600
Teatros, cinemas	300
Transportes (espaços públicos)	100

**Tabela 4.7 - Poder calorífico inferior do constituinte combustível – Hi**

Produto	Hi [MJ/kg]	Produto	Hi [MJ/kg]
Acetaldeído	25,1	Álcool butílico	33,5
Acetato de amido	33,5	Anilina	37,2
Acetato de amilo	21,0	Antracite	33,5
Acetato de polivinilo	21,0	Antracina (substância extraída do alcatrão da hulha)	42,0
Acetileno	50,2	Açúcar	16,7
Acetileno dissolvido	16,7	Benzaldeído	33,5
Acetona	29,3	Benzina	42,0
Acido acético	16,7	Enxofre	8,4
Acido benzóico	25,1	Benzol	42,0
Acroleína	29,3	Benzidina	33,8
Aguarrás	42,0	Butano	46,0
Albumina vegetal	25,1	Cacau em pó	16,7
Álcool alílico	33,5	Café	16,7
Álcool amílico	42,0	Cálcio	4,2
Azeite	42,0	Borracha	42,0
Cânfora	37,2	Amido	16,7
Carbono	33,5	Cafeína	21,0

Cartão	16,7	Ebonite	33,5
Cartão asfáltico	21	Eptano	50,2
Carvão	31,4	Éter amílico	42
Celulóide	16,7	Dipenteno	46
Celulose	16,7	Éter etílico	33,5
Cereais	16,7	Fibra de coco	25,1
Chocolate	25,1	Fenol	33,5
Cicloheptano	46	Fósforo	25,1
Ciclohexano	46	Furano	25,1
Ciclopentano	46	Gasóleo	42
Ciclopropano	50,2	Glicerina	16,7
Cloreto de polivinil	21	Gorduras	42
Cola celulósica	37,2	Guta-percha, goma-guta	46
Coque de hulha	29,3	Farinha de trigo	16,7
Couro	21	Heptano	46
Creosoto / fenol	37,2	Hexametileno	46
Dietilamina	42	Álcool cetílico	42,0
Dietilcetona	33,5	Hexano	46
Dietileter	37,2	Hidrogénio	142
Difenilos	42	Hidreto de magnésio	16,7
Dinamite (75%)	4,2	Hidreto de sódio	8,4
Leite em Pó	16,7	Lã	21
Linho	16,7	Polisobutileno	46,0
Linóleo	2,1	Politetrafluoretileno (PTFE) – designação comercial: teflon	4,2
Madeira	16,7	Poliuretano (PUR)	25,1
Magnésio	25,1	Propano	46,0
Malte	16,7	Rayon (fibra sintética)	16,7
Manteiga	37,2	Resina de pinho	42,0
Metano	50,2	Resina de fenol	25,1
Monóxido de carbono	8,4	Resina de ureia	21,0
Nitrito de acetona	29,3	Seda	21,0
Nitrocelulose	8,4	Sisal	16,7
Octanos	46,0	Sódio	4,2
Óleo de linhaça	37,2	Sulfureto de carbono	12,5
Papel	16,7	Álcool etílico	25,1
Parafina	46,0	Tabaco	16,7
Parafina / óleo de parafina	42,0	Chá	16,7
Pentanos	50,2	Anidrido acético	16,7
Petróleo	42,0	Tetralina (essência de naftalina)	46,0
Petróleo	42,0	Álcool metílico	21,0
Poliamida	29,3	Tolueno	42,0
Policarbonato	29,3	Triacetato (celulose)	16,7
Poliéster	25,1	Turfa	33,5
Poliestireno	42,0	Ureia	8,4
Polietileno	42,0	Viscose	16,7

**Tabela 4.8 – Valores de referência da densidade de carga de incêndio modificada**

UT	Ocupação	Categoria	$q_{f,k,regulamento}$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	
			Integrado no Edifício	Ao ar livre
XI	Bibliotecas e arquivos	1 <sup>a</sup>	≤ 5 000	
		2 <sup>a</sup>	≤ 50 000	
		3 <sup>a</sup>	≤ 150 000	
		4 <sup>a</sup>	≤ 150 000	
XII	Industriais, oficinas e armazéns	1 <sup>a</sup>	≤ 500	≤ 1 000
		2 <sup>a</sup>	≤ 5 000	≤ 10 000
		3 <sup>a</sup>	≤ 15 000	≤ 30 000
		4 <sup>a</sup>	≤ 15 000	≤ 30 000

**Tabela 4.9 - Valores de referência dos fatores parciais**

	Fator Global	Fator Parcial	Tipo de Edifícios	Valores dos fatores parciais considerados no método					Valores de referência	Peso dos fatores	
Início do Incêndio	FG <sub>II</sub>	F <sub>EC</sub>	Todos	1	1,1	1,2			1	1,2	
		F <sub>IEL</sub>	Todos	1	1,25	1,5	2				1
		F <sub>IG</sub>	Todos	1	1,1	1,2	1,5	1,8	1		1 (*)
		F <sub>NCI</sub>	Correntes	1	1,3	1,6					1,3 (**)
Industrias, armazéns, bibliotecas e arquivos	1		...	4,8				1,95 (***)			
Desenvolvimento e propagação do incêndio	FG <sub>DPI</sub>	F <sub>CI</sub>	Correntes	Resultante da aplicação da expressão					1	1,1	
			Industrias, armazéns, bibliotecas e arquivos	Resultante da aplicação da expressão					1		
		F <sub>CCF</sub>	Todos	1	...	2					1
		F <sub>DI</sub>	Todos	0,5	0,9	1	1,2	1,8	2		1
		F <sub>ES</sub>	Todos	0,5	1	2					1
		F <sub>AV</sub>	Todos	1	...	1,5					1

<b>Evacuação do edifício</b>	<b>FG<sub>EE</sub></b>	F <sub>L</sub>	Todos	1	...	2					1	1,0		
		F <sub>DVE</sub>	Todos	0,5	1	2					1			
		F <sub>NSL</sub>	Todos	0,5	1	2					1			
		F <sub>IVE</sub>	Todos	1	1,2					1				
		F <sub>PV</sub>	Todos	1	...	2					1			
		F <sub>CF</sub>	Todos	0,7 5	1	2					1			
		F <sub>SI</sub>	Todos	0,7	0,8	0,9	1	1,3	1,6	2	1			
		F <sub>DI</sub>	Todos	0,5	0,9	1	1,2	1,8	2		1			
		F <sub>ES</sub>	Todos	0,5	1	2					1			
		F <sub>EE</sub>	Todos	0,5	1	2					1			
		F <sub>C</sub>	NP ≤ 3 pisos	1,1									1,1	
3 < N <sub>p</sub> ≤ 7 Pisos N <sub>p</sub> > 7 pisos	1,2 1,3										1,2 1,3			
<b>Combate a incêndio</b>	<b>FG<sub>CI</sub></b>	F <sub>AE</sub>	Todos	1	1,5	2					1	1,0		
		F <sub>HE</sub>	Todos	1	1,2	1,5	2	1			1			
		F <sub>F</sub>	Todos	1									1	
		F <sub>EXT</sub>	Todos	0,9	1	1,2					1			
		F <sub>RIA</sub>	Todos	0,8	1	1,3					1			
		F <sub>CS/H</sub>	Todos	0,7	1	1,5					1			
		F <sub>RAE</sub>	Todos	0,5	1	2					1			
		F <sub>F</sub>	Todos	1									1	
		F <sub>ES</sub>	Todos	0,5	1	2					1			

(\*) – Nas instalações de gás, o valor de referência é 1, apesar de se considerar no método situações regulamentares de valor superior, contudo considera-se que a instalação mais segura é a de gás canalizado.

(\*\*) – Este valor de referência corresponde às situações em que a combustibilidade das cargas de incêndio mobiliárias apresenta um risco médio.

(\*\*\*) – Este valor de referência corresponde às situações em que existe risco médio tanto de combustibilidade como de activação.

**Tabela 4.10 - Determinação de Frr e do risco de incêndio de cada edifício**

	<b>Edifícios correntes</b>	<b>Edifícios industriais, armazéns, bibliotecas e arquivos</b>
$F_{\text{Risco de referência II}}$	1,3	1,95
$F_{\text{Risco de referência DPI}}$	1	1
$F_{\text{Risco de referência EE}}$	$F_C$	$F_C$
$F_{\text{Risco de referência CI}}$	1	1
<b>FRR</b>	$0,915 + 0,25 \times F_C$	$1,11 + 0,25 \times F_C$
<b>Risco de incêndio</b>	$FRI / FRR = FRI / (0,915 + 0,25 \times F_C)$	$FRI / FRR = FRI / (1,11 + 0,25 \times F_C)$

**Quadro 4.11 - Poder calorífico superior de alguns materiais combustíveis**

<b>Materiais</b>	<b>Poder calorífico superior (MJ/kg)</b>
Madeira	17,5
Vestuário/ Cortiça/ Algodão/ Papel, cartão/ Seda/ Palha/ Lã	20
Carvão/ Antracite/ Charcoal/ Coal	30
Metano/ Etano/ Propano/ Butano	50
Etileno/ Propileno	45
Benzeno/ Tolueno	40
Metanol/ Etanol/ Álcool etílico	30
Petróleo/ Gasolina/ Gasóleo	45
Polietileno/ Poliestireno/ Polipropeno	40
ABS (plástico)	35
Poliéster	30
Poliuretano	25
PVC	20
Asfalto, betume	40
Couro	20
Linóleo	20



**ISEC**<sup>®</sup>  
ENGENHARIA